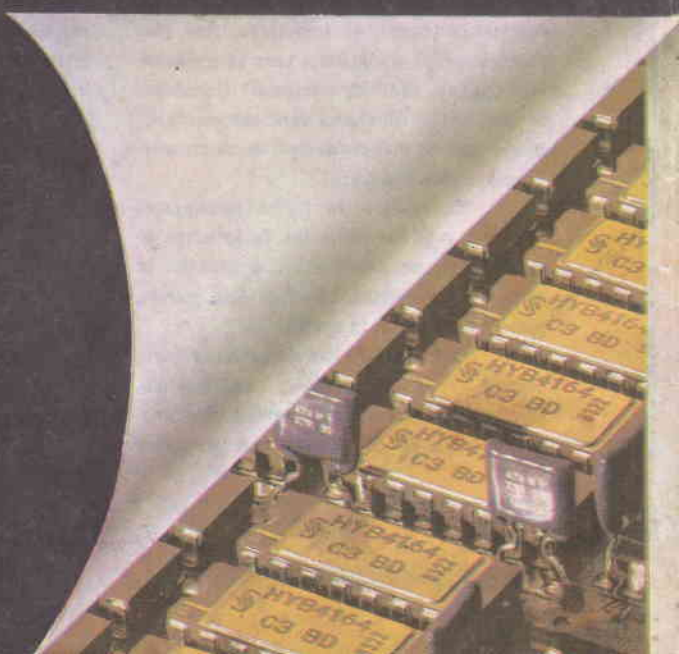
electronistul

PUBLICATIE DE ORIENTARE PROFESIONALA, CONSTRUCTII ELECTRONICE, INITIERE
RECICLARE, SERVICE–DEPANARE
NR 1 1990

DIN SUMAR:

* HI-FI AUDIO
* VIDEO TV.
* INFO-CALCULATOARE
* RADIO
* ELECTRONICA AUTO
* AMC
* ELECTRONICA-FOTO
* ELECTRONICA MEDICALA
* ELECTROALIMENTARE
* CATALOG



NIMIC FĂRĂ ELECTRONICĂ

A trecut mai bine de un veac de cînd, odată cu descoperirea efectului Edison, lumea a pătruns în era electronică. In acest secol, în afara celor trei dimensiuni ale spațiului, electronica a cucerit și pe cea pe care o denumim o "a patra dimensiune", cea a timpului, ca urmare a putinței de înregistrare și apoi de reproducere, atît a sunetului cît și a imaginii.

Un moment epocal: la 1 iulie 1948 ziarul "New York Times" anunță în cîteva rînduri la rubrica "Noutăți Radio" inventarea tranzistorului. Cine se gîndea atunci că acesta va fi dispozitivul ce va revoluționa într-adevăr lumea?

Ce reprezintă electronica astăzi?

Ce va reprezenta ea mîine?

Electronica s-a impus definitiv în cele mai diverse domenii ale vieții contemporane. Ea a influențat profund dezvoltarea științei, a producției, a modului de viață al oamenilor, devenind "plămînul" prin care respiră economia și societatea. Am mai putea concepe o viață din care să lipsească televiziunea, radioul, telefonul? Economia ar mai putea funcționa fără calculatoare? Medicina s-ar mai putea lipsi de electrocardiograme sau ecografii?

Electronica, în forma inteligenței dedicate, o găsim peste tot, în locuințe, în automobile, pe aeroporturi, pe șosele, în birouri, în magazine, bănci, fabrici, spitale, școli și bineînțeles în spațiu.

Electronica a deveni astăzi factorul comun al automaticii, informaticii, tele(radio)comunicațiilor, inteligenței artificiale etc., fiind o ramură a științelor tehnice cu aplicații în toate domeniile cercetării științifice, industriei,economiei. Ea reprezintă un instrument în automatizarea proceselor de producție, de investigare și cercetare , de avertizare și control și de ridicare a randamentului unor mașini și instalații.

Ca urmare, o definiție contemporană a electronicii ar trebui să fie deosebit de cuprinzătoare, referindu-se la elaborarea și utilizarea dispozitivelor electronice, a undelor electromagnetice și a programelor de prelucrare a simbolurilor în sensul captării, prelucrării și transmiterii semnalelor, dar și pentru realizarea anumitor funcții energetice. Deci, electronica este o știință a tuturor epocilor viitoare.

Toate acestea nu au fost, nu sînt și nu vor fi posibile fără pasionatul, cutezătorul, omul de astăzi și de mîine pe care îl numim simplu "electronistul". El trebuie să-și "frămînte" mintea și să-și găsească răspunsuri și soluții la o multitudine de întrebări printre care, se numără și următoarele:

- cît de mult contează tehnologia în electronică?
- cînd experimentăm un circuit electronic este corect să dăm vina pe schema electronică sau mai întîi trebuie să verificăm încă o dată montajul tehnologic?
- stăpînim pe deplin tehnologia clasică de realizare a unui montaj electronic?
- de ce alergăm toți după aparatură electronică din import?

cunoaștem tehnologia din acest domeniu existentă în țara noastră?

La aceste întrebări și la multe altele sperăm să răspundem prin profilul conținutului revistei: orientarea profesională, construcții electronice, inițiere, reciclare, service-depanare, etc.

Dorim ca revista "Electronistul" să devină un instrument de lucru și de informare util unui cerc larg de pasionați ai electronicii.

Ne adresăm atît generației de mîine care va îmbrățișa această profesiune, dar și celor care vor să pătrundă cît mai multe "dedesubturi" ale circuitelor electronice.

Ne propunem să fim utili atît celor care practică aceeași meserie, cît și cercurilor de electronică, atelierelor de service, liber-profesioniștilor etc. Ca urmare, vor exista articole cu "începuturi ale electronicii", caz în care apelăm la înțelegerea cititorilor ce au trecut de mult de această etapă, dar și pagini cu realizări din domeniul de vîrf al electronicii sau conținute în brevete de invenții și inovații. Totuși, marea majoritate a articolelor vor avea un caracter practic, știut fiind că numai un "antrenament continuu duce la marea performanță".

Știm cu toții că abordarea construcțiilor electronice mai simple sau mai complexe necesită atît cunoștințe tehnologice privind montajul electronic, cît și o bună cunoaștere a componentelor. Numai cunoscînd temeinc tipurile și caracteristicile acestora pot fi pătrunse tainele profesiunii de adevărat electronist. Plecînd de la această necesitate, va exista o rubrică intitulată "Practica electronistului".

In cuprinsul revistei sînt conținute următoarele rubrici: HI-FI audio, Video-TV, Radio, Informatică-calculatoare, Electronica în automobil, AMC, Practica electronistului, Electronica medicală, Automatizari, Electronica fotografie, Componente si tehnologii, Electroalimentare, Noutăți tehnico-științifice, Catalog, Pagina inventatorului, Breviar și Curierul electronistului.

La ultima rubrică se primesc anunțuri privind schimburi sau vînzări de materiale, componente, Kit-uri și aparatură electronică.

Vom depune eforturi pentru creearea unui laborator "Electronistul" cu scopul de a experimenta și de a pune la dispoziția cititorillor interesați Kit-uri ale montajelor publicate.

Ing. Andrian Nicolae

Cercetător științific principal grad 2

Apelăm pe această cale la doritorii ce vor să publice în paginile revistei să ne trimită articole încadrabile la una din rubricile amintite mai înainte.

Drepturile de autor vor fi formate din tarifele legale, plus prime stimulative provenite din beneficiul revistei și se vor încadra, în general, conform criteriilor de mai jos:

a)1000-1500 lei pentru un articol cu o contribuție originală, deosebită, care conține scheme, cablaje, detalii constructive și are o întindere de minim 2 pagini, din care cel puțin 70% text;

b)800-1000 lei pentru un articol de sinteză cu bibliografie din care a rezultat o configurație originală cu conținutul conform pct. a);

c)600-800 lei; se va încadra articolul cu schemă, cablaj, detalii constructive, rezultat ca o aplicație directă a unor configurații de bază (amplificator, generator, mixer, numărător, temporizator, etc.) și întindere conform pct. a);

d)500-600 lei pentru un articol cu o schemă originală și o întindere de minim o pagină cu cel putin 70% text;

e)300 lei în cazul articolelor prelucrate după cele apărute în alte reviste străine sau românești și având întinderea de o pagină cu 70% text;

f)100-200 lei pentru articole de informare tehnică cu întinderea de o pagină.

Așteptăm scrisorile dvs. pe adresa: București, căsuța poștală 5-51. Eventual, menționați și un număr de telefon la care puteți fi contactați.

Materialele sosite la redacție și care nu întrunesc condițiile de publicare nu se returnează autorului.

COLEGIUL DE REDACTIE

* Andrian Nicolae (redactor-șef)
* Gabriel Herțoiu, Radu Minciunescu, Petre Nicolae, Stan Sergiu, Simion Stanciu (redactori principali de rubrică)
* Adrian Dumitru (grafică, design, reclamă)
* Cănănău Voiță Corneliu (editare și tehnoredactare)

SUMAR

SUMAR NR. 1

HI-FI AUDIO
* AMPLIFICATOR 2*40 W CU EGALIZOR GRAFIC ..... pag. 4

VIDEO-TV
* MONITOR COLOR PENTRU REDARE VIDEO SI TV SATELIT pag. 6
* INREGISTRAREA DIGITALA PE BANDA MAGNETICA ..... pag. 7
* DEPANAREA VIDEOCASETOFOANELOR ..... pag. 9

INFO-CALCULATOARE
* CUPLOR DE FLOPPY-DISK FARA DMA ..... pag. 10
* SINTEZA VORBIRII ..... pag. 11
* INSTRUCTIUNI "ASCUNSE" ALE MICROPROCESORULUI Z80 ..... pag. 13

RADIO
* SINTETIZOR DE FRECVENTA ..... pag. 14
* ECHIPAMENT DE TRAFIC PENTRU RADIOAMATORI ..... pag. 16

ELECTRONICA AUTO
* APRINDERE ELECTRONICA ..... pag. 17
* REGULATOR DE TENSIUNE pag.18

A.M.C.
* MULTIMETRU DIGITAL ..... pag. 19

ELECTRONICA FOTO
* TEMPORIZATOR DIGITAL ..... pag. 21

ELECTRONICA MEDICALA
* ELECTROSTIMULATOR PENTRU MASAJ SI ACUPUNCTURA ..... pag. 23

ELECTROALIMENTARE
* STABILIZATOR DUAL DE TENSIUNE ..... pag. 25

CATALOG
* TAA 661 AMPLIFICATOR-LIMITATOR SI DEMODULATOR MF ..... pag 26.

RANK XEROX

Official supplier of office equipment.

In a world of copies, we are the original.

Rank Xerox Ltd., Bucharest Office
Complex Hotelier Bucuresti
Calea Victoriei 63-81/D
70102 Bucuresti Romania
Phone 156199 Fax 143055

Acest document a fost creat utilizînd un calculator XEROX OP-at și o imprimantă cu laser XEROX 4045

HI-FI AUDIO

AMPLIFICATOR 2 X 40W CU EGALIZOR GRAFIC

A. N.

In cazul audițiilor HI-FI este necesar să fie îndeplinite atît cerințele tehnice cît și de ambianță acustică. Astfel nu întotdeauna dispunem de circuite corectoare pentru toate tipurile de înregistrări pe disc sau bandă, incintele acustice nu pot fi proiectate pentru toate cazurile întîlnite în practică, spectrul de frecvență al înregistrărilor diferă de la o imprimare la alta, camera în care se efectuează audiția are proprietăți absorbante la anumite frecvențe și rezonanțe la altele, etc. In aceste condiții, chiar dacă dispunem de un lanț electro-acustic care se încadrează în normele HI-FI, audiția nu ne satisface.

Totuși, neajunsurile se pot atenua sau chiar elimina prin utilizarea unui egalizor grafic cu ajutorul căruia se poate "corecta" audiția. Corecțiile pot fi realizate la mai multe frecvențe în funcție de necesitate. Cele mai des folosite sînt frecvențele: 60, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 și 16000Hz. După mai multe experimente s-a ajuns la o schemă care reprezintă un compromis optim între complexitatea montajului și posibilitățile tehnice de corecție. Este vorba de alegerea a 6 zone de corecție care să cuprindă tot spectrul audio. Deci reglajul se efectuează cu ajutorul a 6 potențiometre. Două corectează zonele extreme și anume sub 250Hz și peste 4000Hz iar celelalte la 500Hz, 1000Hz, 2000Hz și 4000Hz.

Schema aduce unele elemente originale în modul de realizare a rețelei pasive care corectează banda unui amplificator cu 3 tranzistoare. Valoarea maximă a corecției poate atinge ±30dB în unele zone dar asemenea valori nu sînt necesare. Acest lucru a fost posibil prin conectarea rețelei pasive LC între două puncte de impedanță mică (ieșirea unui amplificator βA741 și emitorul unui tranzistor).

Valorile finale ale corecției au fost stabilite la ±18 ... 20dB prin conectarea unor rezistențe în serie cu circuitele LC.

Se pot menționa 3 avantaje:

- semnalul corectat are o amplitudine suficientă rezultînd un raport semnal/zgomot foarte bun;
- potențiometrele de corecție sînt identice și pot avea valori mici (cca. 1 KOhm);
- conexiunile dintre potențiometre și placa amplificatorului pot fi neecranate.

Printre caracteristicile amplificatorului se numără:

- sensibilitate comutabilă în 3 trepte: 4mV, 20mV și 50 mV;
- puterea nominală: 40W pe canal;
- distorsiuni: 0,7% la 1000Hz și puterea nominală;
- eficacitatea egalizorului ±18 ... 20dB la fiecare frecvență.

Din cele prezentate mai sus rezultă că amplificatorul se pretează excelent la redarea unei game largi de semnale audio provenite de la microfon, picup, magnetofon, radio, etc.

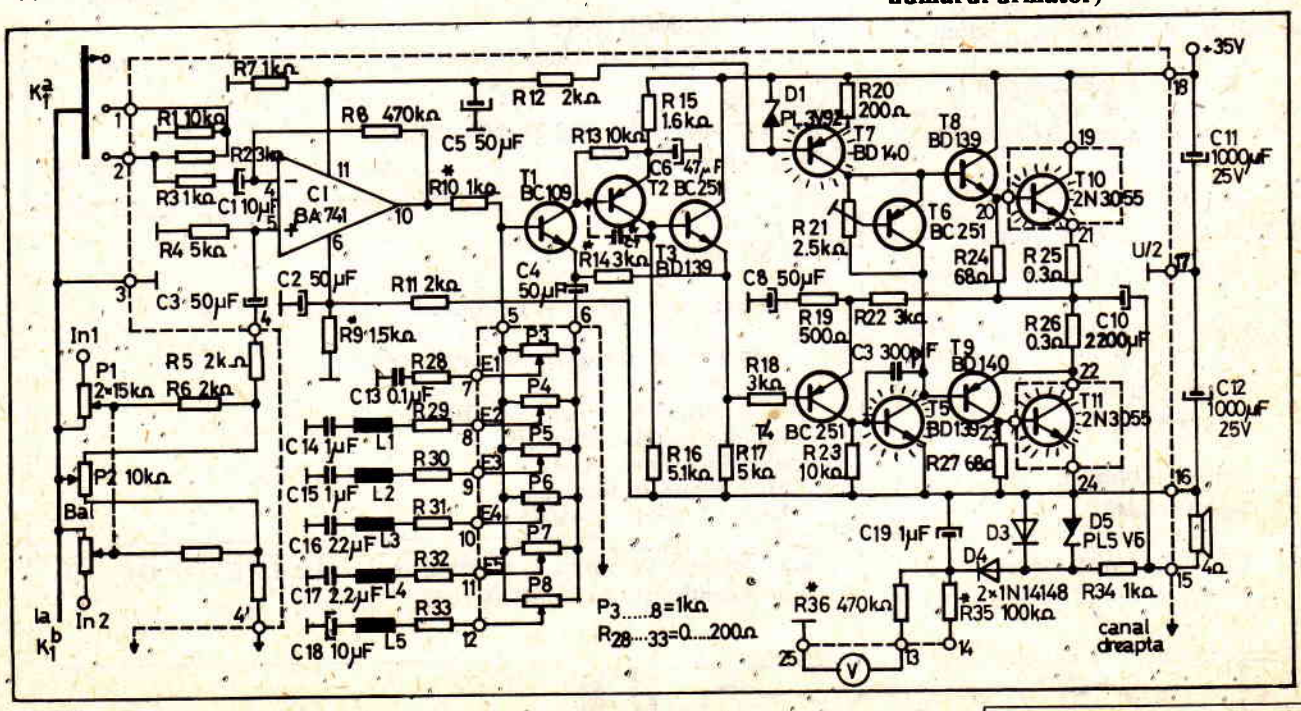
Numărul punctelor de realizare a corecțiilor poate fi mărit, după dorință, cu condiția adăugării unor circuite RLC care să rezoneze pe frecvențele respective.

DESCRIERE. FUNCTIONARE

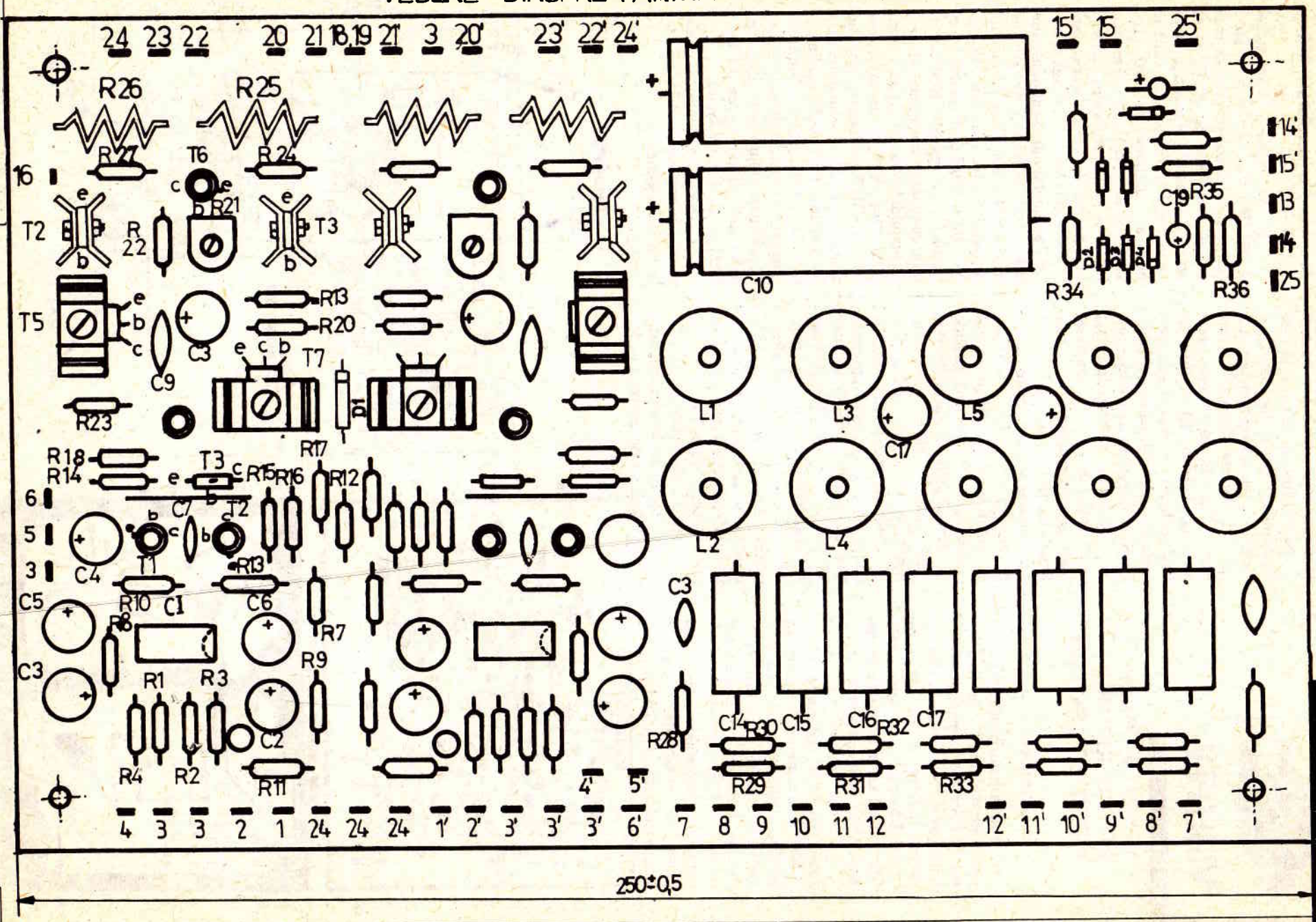
Amplificatorul are în componența sa un preamplificator realizat cu circuitul integrat βA741, un amplificator egalizor cu tranzistoare (T1, T2, T3) și un etaj final de putere.

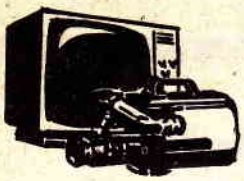
Preamplificatorul (CI) primește semnalul pe intrarea neinversoare. Reglajul de volum se realizează prin intermediul potențiometrului P1 (dublu). Balansul se efectuează din potențiometrul P2. Separarea galvanică a intrării se face prin C3.

Amplificarea etajului se reglează în trepte prin intermediul comutatorului K1 (secțiunea "a" pentru canal stînga și "b" pentru canal dreapta). **(continuarea în numărul următor)**



VEDERE DINSPRE PARTEA CU CABLAJUL





VIDEO-TV

MONITOR COLOR PENTRU REDARE VIDEO SI TV-SATELIT

D.Gribincea

Marea majoritate a celor ce folosesc televizoare color pretind o cît mai bună calitate a imaginii pe care o urmăresc cît și a audiției. Dorințe perfect îndreptățite, dar cîți dintre ei știu că doar cu ajutorul unei investiții minime saltul calitativ este mai mare chiar decît așteptările lor?

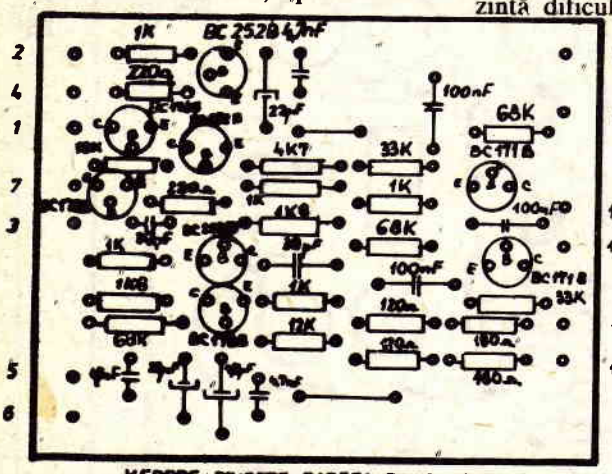
Pentru posesorii de televizoare TELECOLOR din seria 3006 și 3007 care urmăresc programe de pe casete video sau care urmăresc emisiuni prin instalații proprii de recepție prin satelit, se poate folosi un montaj electronic pentru obținerea dezideratelor anterioare. Acest montaj electronic interconectat în schema televizorului, îl poate transforma pe acesta, prin opțiune, în monitor color. Opțiunea se va face prin apăsarea unui buton existent pe panoul frontal. In cazul în care nu optăm pentru facilitatea de monitor , televizorul funcționează la fel ca înainte. Această schemă este utilizată în toate monitoarele color fabricate de "ELECTRONICA". Schema și cablajul sînt preluate din caietul de service al fabricii. Spre deosebire de cablajul original, acesta este redus și optimizat astfel încît să poată fi amplasat foarte ușor în receptorul TV, chiar lîngă modulul de sunet. Folosind acest montaj se "sare" peste partea de radiofrecvență, atît din televizor cît și din videocasetofon (sau din instalația de recepție prin satelit). Se elimină astfel multe prelucrări suplimentare ale semnalului. Aceste prelucrări, oricît ar fi de perfecționate, se fac cu pierderi de calitate a imaginii și devin "suplimentare" în situația folosirii ieșirilor VIDEO OUT și AUDIO OUT ale videocasetofonului, caz în care borna RF OUT (ieșire de radiofrecvență) nu se mai utilizează. Bineînțeles, acest lucru se întîmplă în cazul conectării montajului în schema receptorului TV.

Toate piesele folosite sînt de proveniență românească și nu prezintă dificultăți de aprovizionare.

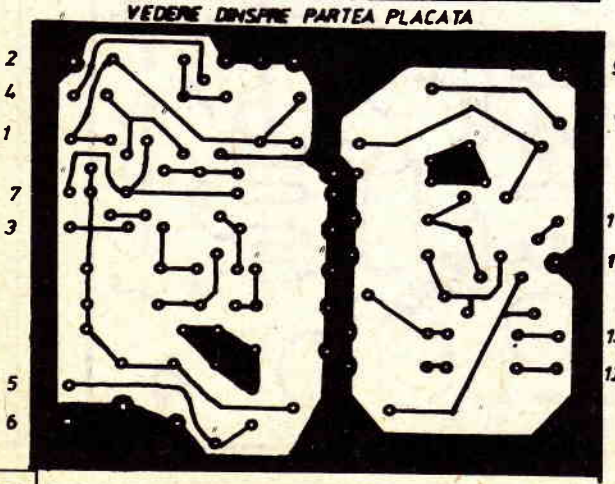
Interconectarea în receptorul TV se face urmărind schema electrică de ansamblu a telecolorului (planșa I).

Se va elimina tranzistorul T2392 (BC 171). Din locul în care a fost colectorul acestui tranzistor se culege tensiunea de 12,5V și se aplică în punctul 1 al montajului. In locul bazei tranzistorului, capătul liber al rezistenței R 2392 (120 Ohmi) se leagă punctul 4 al montajului. In locul emitorului, capătul care nu este la masă al rezistenței R2393 (390 Ohmi) , se leagă punctul 7 al montajului. Se elimină condensatorul C 3711 (100 nF) aflat pe modulul de sunet (C11). In locul lui la pinul 8 al circuitului integrat A220D se leagă punctul 8 al montajului iar în terminalul 10 al modulului de sunet se leagă punctul 10 al montajului. Semnalul video complex color (SVCC) de la ieșirea VIDEO OUT a videocasetofonului ajunge la pinul 5 al montajului prin intermediul unei mufe suplimentare. Tot cu ajutorul unei mufe suplimentare ce face legătura cu pinii 12 și 13 ai montajului este adus semnalul audio de la ieșirea AUDIO OUT a videocasetofonului.

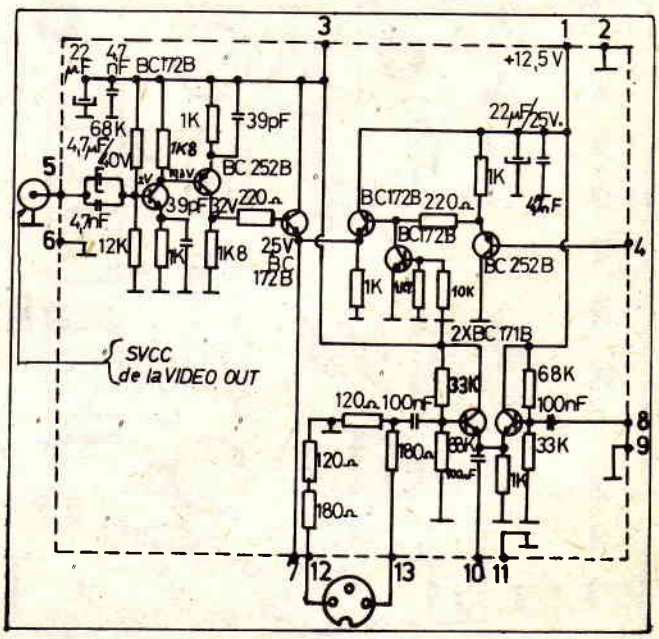
Opțiunea de monitor se realizează prin apăsarea tastei 6 (cea mai de jos) a programatorului.



VEDERE DINSPRE PARTEA PLACATA



VEDERE DINSPRE PARTEA PLACATA



INREGISTRAREA DIGITALA PE BANDA MAGNETICA

Ing. Stan Sergiu

Avantajul principal al înregistrării digitale a semnalului de televiziune pe banda magnetică constă în obținerea unui număr mare de copii, calitativ aproape identice cu originalul. Acest lucru este posibil datorită faptului că informația digitală se regenerează și la o probabilitate destul de redusă a erorilor calitatea semnalului decodat, practic, nu se înrăutățește.

Magnetoscopul (videocasetofonul) digital trebuie să îndeplinească o serie de cerințe importante. Magnetoscopul digital trebuie să înregistreze și să redea fluxul semnalului video digital care este de 216Mbit/s și fluxul a patru semnale audio digitale constînd în 3,072 Mbit/s. Informația reală înregistrată de magnetoscop este mai mare decît informația video-audio (circa 220Mbit/s) datorită includerii unor coduri corectoare de erori și codării de canal, ajungîndu-se pînă la 250Mbit/s. In aceste condiții consumul de bandă nu trebuie să fie substanțial mai mare decît la magnetoscoapele moderne analogice cu înregistrare-redare oblică, care lucrează cu bandă de 25,4 mm. Este de dorit ca magnetoscopul digital să asigure redarea simultană cu înregistrarea pentru verificarea imediată a informației înregistrate. De asemenea trebuie să existe posibilitatea redării directe sau inverse cu viteză micșorată sau m ărită și posibilitatea de stop-cadru.

In fig. 1 este prezentată schema bloc a circuitului de înregistrare al unui magnetoscop digital cu două canale de înregistrare. La intrarea canalului de înregistrare semnalul video analogic (SVA) suferă o prelucrare ce constă în refacerea componentei de curent continuu, reglarea nivelului (axare), separarea impulsurilor de sincronizare, etc.

Aceste prelucrări au loc în vederea procesului de conversie analog digitală ce urmează în lanțul de înregistrare. In procesul de conversie este foarte important ca nivelul de negru (nivel de stingere) să fie strict menținut la aceeași valoare, indiferent de conținutul imaginii. De asemenea suprimarea semnalelor de sincronizare (stingere) linii este necesară deoarece conversia analog-digitală se aplică doar liniei active. Semnalele de sincronizare pot fi refăcute ulterior în procesul de redare. Pe banda magnetică se înregistrează doar partea activă a liniei, economisindu-se astfel o mare suprafață de bandă magnetică. Procesul de obținere a semnalului video-digital include trei operații: eșantionarea, cuantizarea și codarea. In practică aceste trei operații se realizează într-un singur dispozitiv care este convertorul analog-digital. Pentru fiecare linie activă rezultă o succesiune de cuvinte de cod binar. Le vom numi eșantioane, la fel ca pe corespondentele lor analogice, doar că acestea sînt cuvinte de 8 biți. Prelucrarea digitală a semnalului de televiziune se face în mod paralel, adică semnalele Y, R-Y, B-Y vor fi transformate în semnale digitale de date $\overline{Y}$, $\overline{R\text{-}Y}$, $\overline{B\text{-}Y}$ (codate în cuvinte de 8 biți). Y, R și B sînt notațiile consacrate pentru semnalul de luminanță, de roșu și respectiv de albastru. Pentru fiecare linie (partea activă a ei) rezultă o succesiune de cuvinte de cod (eșantioane). Numărul eșantioanelor corespunzătoare unei linii depinde de frecvența de eșantionare aleasă iar lungimea eșantionului (numărul de biți ai lui) depinde de numărul treptelor de cuantizare ales. Atît numărul eșantioanelor cît și lungimea lor sînt cuprinse în standarde internaționale. Folosind o structură de multiplexare cu o frecvență de transmisie de 27 MHz se poate realiza transportul secvențial al celor trei semnale digitale $\overline{Y}$, $\overline{R\text{-}Y}$ și $\overline{B\text{-}Y}$ cu un BUS cu 8 linii plus o linie pentru semnalul de tact. Ordinea de multiplexare este următoarea: $\overline{B\text{-}Y}$, $\overline{Y}$, $\overline{R\text{-}Y}$, $\overline{Y}$, $\overline{B\text{-}Y}$, $\overline{Y}$, $\overline{R\text{-}Y}$, ... Se observă că structura de patru cuvinte de opt biți de forma $\overline{B\text{-}Y}$, $\overline{Y}$, $\overline{R\text{-}Y}$, $\overline{Y}$, se repetă cu o frecvență de 6,75 MHz obținîndu-se 1440 eșantioane pentru partea activă a liniei.

Dacă sursa de semnal pentru înregistrare nu este un semnal video analogic ci unul digital, operația de conversie este ocolită prin intermediul interfeței de intrare. Semnalul video digital (SVD) poate fi primit sub formă paralelă sau serială. Eșantioanele semnalului digital sînt alternativ distribuite către canalele A și B prin intermediul aceluiași circuit de interfață. In fig. 1 sînt reprezentate doar două canale de înregistrare, dar în realitate pot fi mai multe. Numărul canalelor apare ca un compromis între dificultatea constructivă a discului cu capete și durata de viață a capetelor. La acest compromis se ajunge luînd în considerare următoarele aspecte: în condițiile în care densitatea de înregistrare este limitată (de frecvența maximă, protecția la perturbații, etc.), trebuind să înregistrăm un flux mare de informație (aprox. 220 Mbit/s) nu putem acționa decît prin mărirea vitezei de înregistrare sau prin înregistrarea în paralel pe mai multe canale. In primul caz creșterea vitezei de înregistrare înseamnă creșterea vitezei relative dintre capul de înregistrare și bandă, ceea ce înseamnă creșterea uzurii capetelor, adică o durată de viață mai scurtă. In al doilea caz, existența mai multor canale de înregistrare simultană înseamnă tot atîtea capete de înregistrare, ceea ce îngreunează realizarea discului rotativ cu capete. In exemplificarea din fig. 1 sînt folosite două canale. Eșantioanele semnalului digital distribuite prin intermediul circutului de interfață în mod alternativ către canalele A și B sînt introduse într-o memorie de o linie TV, necesară expandării datelor de la linia activă la întreaga linie prin folosirea intervalului de stingere linii. Procesul de conversie analog-digitală a vizat doar partea activă a liniei, dar durata totală a eșantioanelor respective poate egala durata liniei întregi.

In continuare, datele sînt reorganizate pentru realizarea mascării

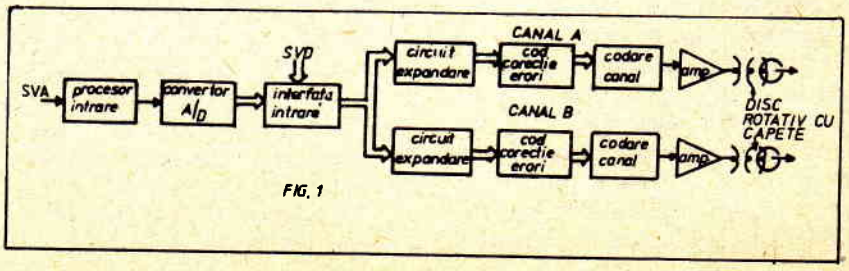


FIG. 1

și corecției erorilor. Mascarea erorilor constă în înlocuirea informației eronate cu o informație aproximativă, iar corecția constă în restabilirea exactă a informației eronate prin folosirea de coduri corectoare. In procesul de mascare a erorilor, cînd un eșantion individual a fost distrus, el poate fi reconstruit spațial prin medierea eșantioanelor adiacente în direcție orizontală, în direcție verticală sau temporală (eșantionul imaginii precedente este mediat cu eșantionul imaginii următoare).

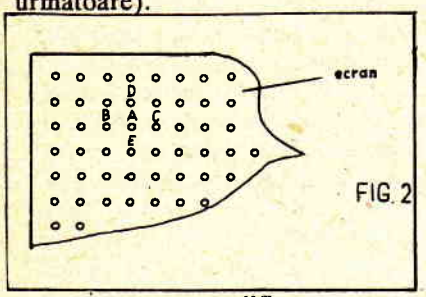


FIG. 2

Pentru exemplificare, presupunînd că eșantionul corespunzător punctului A de pe linia a treia (fig.2) este depistat ca eronat, el va fi înlocuit cu un eșantion ce se obține din medierea celor corespunzătoare pozițiilor B și C (mediere în direcție orizontală). Tot acest eșantion eronat poate fi înlocuit cu un eșantion ce se obține din medierea celor corespunzătoare pozițiilor D și E (mediere în direcție verticală), cît și prin medierea eșantioanelor A' și A" corespunzătoare poziției A dar în cadrul anterior, respectiv următor cadrului corespunzător eșantionului eronat (mediere temporală). In cazul unei mascări mai pretențioase, o aproximare mult mai bună se poate obține prin participarea la mediere a tuturor eșantioanelor B, C, D, E, A', A" cît și a altor eșantioane. Desigur restabilirea eșantionului distrus se face cu aproximație. Corecția erorilor permite restabilirea exactă a informației eronate utilizînd coduri corectoare adecvate. Pentru aceasta, semnalul video-digital include pe lîngă semnalul video digital propriu-zis și o informație suplimentară care permite să controleze veridicitatea emisiei, să sesizeze și să corecteze erorile. Pot fi corectate erori "mai mici". Erorile ce nu pot fi corectate cu codul corector vor fi înlăturate prin mascare. Metoda corecției poate fi realizată doar în sistemele digitale, deoarece acestea permit operații matematice cu semnalul digital.

Canalul de înregistrare al magnetoscopului digital poate fi asimilat cu un canal de transmisie cu caracteristică de frecvență de tip trece bandă. Atenuarea acestei caracteristici în domeniul frecvențelor joase se datorește folosirii capetelor magnetice cu inducție și a transformatorului care realizează cuplajul dintre discul cu capete și amplificatoarele de redare-înregistrare. Este evident că și componenta continuă a semnalului este suprimată, situație defavorabilă în cazul unor serii "lungi" de 1 sau 0. Atenuarea în domeniul frecvențelor înalte se datorește dimensiunii limitate a fantei capului de înregistrare-redare și reducerii grosimii efective a stratului benzii la micșorarea lungimii de undă înregistrată (problemă tipică a înregistrărilor pe bandă magnetică). Există și alte cauze ale atenuării frecvențelor înalte. Adaptarea caracteristicilor datelor sursei la acelea ale canalului de înregistrare solicită folosirea unei transformări de cod. Această transformare poate însemna înlocuirea eșantioanelor cu alte cuvinte de cod (eventual de 10 biți) într-o tehnică ce va evita apariția seriilor "lungi" de 1 sau 0, dar poate însemna și schimbarea echivalenței (semnificației) în semnal al lui 0 și 1.

Datele astfel convertite în cod de canal sînt aplicate amplificatoarelor de înregistrare. De notat că procesările din cele două canale pot avea și o altă ordine și structură decît cea prezentată în fig. 1. De la ieșirea amplificatorului de înregistrare, semnalul se aplică printr-un transformator rotativ (ca la magnetoscopul analogic) capului de înregistrare. Formatul de înregistrare digitală pe bandă magnetică este supus unor standarde. La această standardizare se au în vedere două aspecte semnificative: compatibilitatea dintre sistemele de televiziune cu 525 linii/60Hz și 625 linii/50Hz, cît și compatibilitatea dintre magnetoscoape digitale produse de firme diferite. Fluxul de informație ce urmează a fi înregistrat poate fi aranjat pentru a fi același în ambele standarde. De asemenea și numărul de canale trebuie să fie identic pentru a folosi același număr de capete de înregistrare-redare și aceeași electronică de prelucrare.

Grupa CCIR 10-11/4 a elaborat un standard pentru înregistrarea semnalului digital de televiziune pe bandă magnetică de lățime 19,01 mm. Videofonograma este arătată în fig. 3 în care valorile nominale ale dimensiunilor sînt prezentate în tabel. Unghiul de înclinare a pistelor oblice este de 5°24'2".

Simbol	Descriere simbol	Dim. (mm)
A	Marginea inferioară a pistei codului de adresă	0,2
B	Marginea superioară a pistei codului de adresă	0,7
C	Marginea inferioară a pistei de control	1
D	Marginea superioară a pistei de control	1,5
E	Marginea inferioară a benzii de program	1,8
F	Marginea superioară a benzii de program	17,8
G	Marginea inferioară a pistei de montaj audio	18,1
H	Marginea superioară a pistei de montaj audio	18,8
I	Lățimea pistei de program	0,040
J	Pasul pistei de program	0,045
K	Lungimea unei jumătăți a pistei video	77,77
L	Spațiul de gardă între segmente audio	0,87
M	Lungimea unui segment audio	2,53
N	Lungimea totală a pistei de program	170
W	Lățimea benzii magnetice	19,01

In fiecare semicadru sînt înregistrate 300 linii TV. Semnalul video-digital în formă de cuvinte de 8 biți este structurat conform standardului de distribuție paralel. Semnalul video-digital corespunzător unui semicadru TV este înregistrat pe un set de 24 jumătăți de piste video (12 segmente) pentru standardul 625/50. (fig.4)

Cuvintele de date video vor fi distribuite pe bandă în patru canale de bază (în fig.1 se extinde schema de la două canale A și B la patru canale). In fig. 4 pe fiecare segment s-a notat numărul canalului (capului) care a făcut înregistrarea. Avînd în vedere apariția benzilor cu strat de oxid cu parametrii îmbunătățiți, s-a adoptat pentru lungimea de undă minimă de înregistrare valoarea λ min = 0,9 m.

(continuare în numărul viitor)

DEPANAREA VIDEO-CASETOFOANELOR

electronist Doru Gribincea

La această rubrică veți putea urmări o serie de articole tip service-depanare de factură deosebită. Originalitatea constă în faptul că se arată modul de înlocuire a unor circuite defecte, avînd componente străine, prin montaje concepute cu piese românești. Aceste montaje realizează funcții identice cu cele ale modulelor originale.

In acest număr: depanarea etajului audio.

Ca urmare a exploatării defectuoase a videocasetofoanelor, cum ar fi prelucrarea semnalului audio în vederea redării cu ajutorul unui lanț de amplificare printr-o interconectare greșită cu acesta, apare defectarea ieșirii audio.

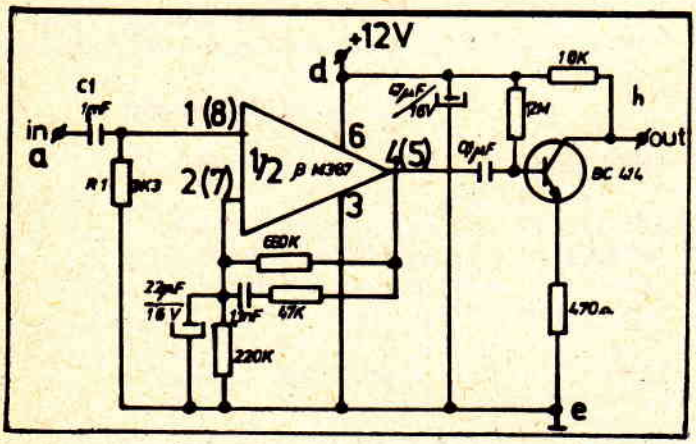
Pentru remediere se poate folosi o schemă destul de ieftină și simplă, dar mai ales convenabilă din punct de vedere al pieselor alese. Cu 1/2 din circuitul integrat românesc βA 387 și un tranzistor BC 414 conectat la ieșirea acestuia se obține o cale de sunet cu performanțe identice cu cele ale circuitului original.

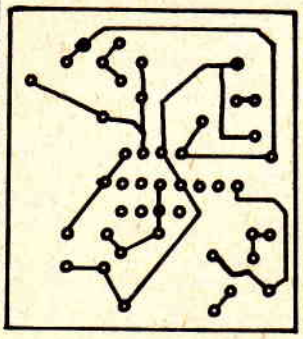
Montajul prezentat aici este verificat pe un videocasetofon FUNAI fiind concentrat pe o placă imprimată ce se încadrează perfect în caseta originală a aparatului, bineînțeles după dezafectarea de piesele stricate (integratul) și cele nefolositoare (piesele aferente integratului). Pe cablajul imprimat s-au marcat cu a, b, c, d, e, f, g, h pinii de interconectare cu placa de bază a videocasetofonului. Acești pini permit plantarea modulului în locul circuitului integrat original defect. Cu numerele de la 1 la 8 s-au notat pe cablajul imprimat pinii integratului βA 387.

In afara legăturilor de intrare și ieșire la care se pot păstra condensatoarele de cuplaj originale aflate pe placă, mai trebuie să ne îngrijim de tensiunea de alimentare existentă la pinul d al integratului defect. Dacă tensiunea este mai mare de 12V, rezistența aflată în serie cu sursa și amplasată în apropierea integratului original se va mări corespunzător cu aceasta, în așa fel încît pe noul integrat la pinul 6 să nu avem mai mult de + 12V atunci cînd vom conecta circuitul nostru pe placa de bază.

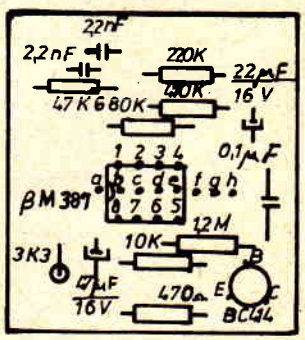
Respectînd schema și cablajul construit la scara 1:1 se garantează funcționarea montajului. Cablajul este privit dinspre partea placată. R1 și C1 provin din piesele dezafectate de pe placa de bază a videocasetofonului. Acest montaj poate fi adaptat foarte simplu la orice tip de videocasetofon defect pe calea de ieșire audio, modificînd interconectarea dintre pini și placa de bază.

Montajul funcționează foarte bine și fără etajul realizat cu tranzistorul BC 414, dar puterea audio furnizată va fi mai mică.





Vedere dinspre partea placata



Vedere dinspre partea placata

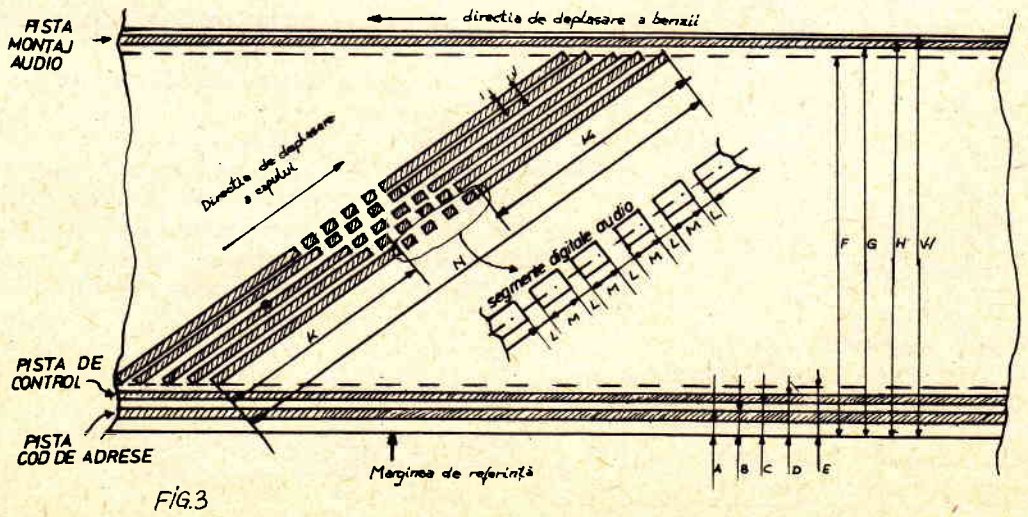


FIG.3

INFO CALCULATOR

CUPLOR DE FLOPPY DISK FARA DMA

Ing. R.Minciunescu

Accesul direct la memorie (DMA) reprezintă una din metodele cele mai frecvent utilizate în procesarea datelor în cadrul sistemelor de calcul prevăzute cu cuploare de disk flexibil. Cu toate acestea, folosirea DMA-ului nu este pe deplin justificată întrucît viteza de transfer este relativ mică (un octet la 32 microsecunde) față de durata unei operații de acces direct la memorie, care este mai mică de o microsecundă. Aceasta face ca în cazul în care se evită consumul de timp cu testarea flag-urilor, transferul datelor să se poată face sub controlul programului.

În cele ce urmează, este prezentată implementarea acestei metode pentru cuplorul de disc flexibil 8271 conectat la un sistem cu 8080 (fig.1), respectiv Z80 (fig.2).

Inițial procesorul generează comenzile către controllerul de floppy-disk pentru a începe operațiile de citire. În momentul în care se execută rutina de citire, se încearcă citirea unui octet din registrul de date al controllerului. Acest registru este accesat atunci cînd A0 = A1 = 1 și $\overline{CS}$ = 1, moment în care monostabilul 74123 este trigerat forțînd procesorul în starea "WAIT". Cînd controllerul de disc flexibil este gata să furnizeze un octet de date,linia DRQ trece în starea 1, resetează monostabilul și inactivează semnalul "WAIT", permițînd procesorului să citească octetul de date. Bucla se continuă pînă în momentul în care transferul de date încetează și controllerul de disc flexibil generează o întrerupere.

Aceeași tehnică este utilizată și pentru scrierea de date pe discul flexibil. Singura diferență este accea că procesorul transferă date controllerului de fiecare dată cînd este generat un semnal DRQ.

Timpul total necesar pentru transferul unui octet cu această metodă este de 29 perioade de tact pentru 8080, respectiv 30 pentru Z80, ceea ce înseamnă 14,5 microsecunde pentru 8080, respectiv 12 microsecunde pentru Z80. Metoda este operațională și în cazul discurilor flexibile dublă densitate, cînd viteza de transfer este de două ori mai mare.

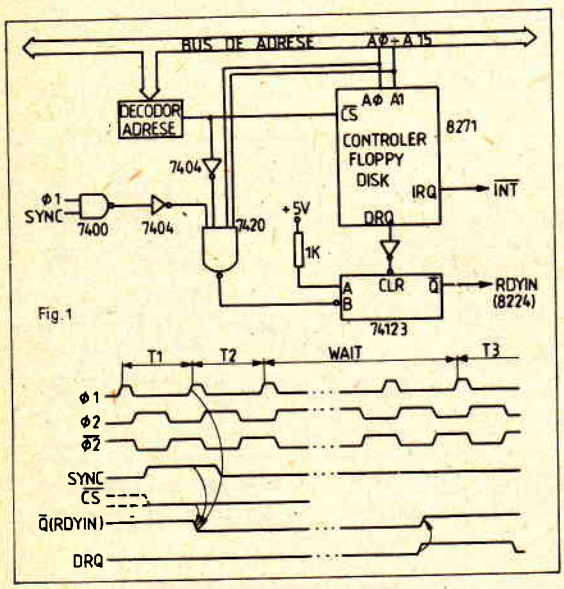


Fig.1

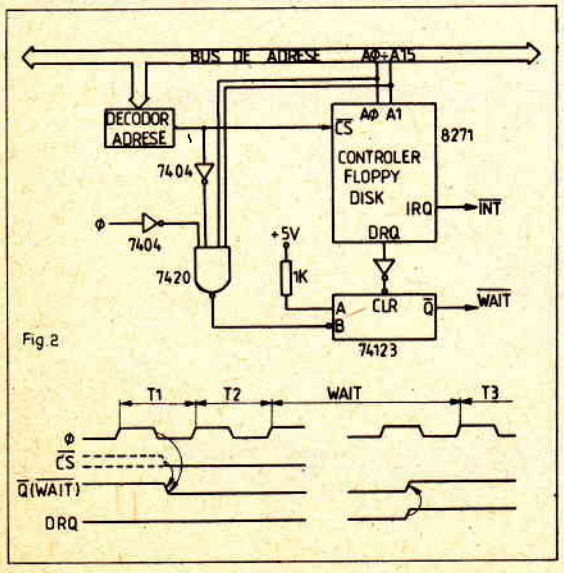


Fig.2

PROGRAM PENTRU TRANSFERUL DATELOR PENTRU MICROPROCESORUL 8080

```
        LXI H,FDCD      ;se înscrie în HL adresa reg. de date
        LXI D,BUFFER    ;se înscrie în DE adresa bufferului de date

                        ;se setează 8271 pentru citire

        JMP READ        ;salt la rutina de citire

READ:   MOV A,M         ;citirea octetului de date
        STAX D          ;stocare date în buffer
        INX D           ;incrementare DE
        JMP READ        ;continuare buclă

        RST7:           ;sfîrșit operație de citire
```

PROGRAM PENTRU TRANSFERUL DATELOR PENTRU MICROPROCESORUL Z80

```
        LD HL,FDCD      ;se înscrie în HL adresa reg. de date
        LD DE,BUFFER    ;se înscrie în DE adresa bufferului de date

                        ;se setează 8271 pentru citire

        JP READ         ;salt la rutina de citire
READ:   LD A,(HL)       ;citirea octetului de date
        LD (DE),A       ;stocare data în buffer
        INC DE          ;incrementare DE
        JP READ         ;continuare buclă
        RST7:           ;sfîrșit operație de citire
```

Bibliografie:

1 C. Lupu, S. Stăncescu-Microprocesoare
2. Electronics 25.09.1980 pag. 160-161

SINTEZA VORBIRII

ing. R. Minciunescu

1.GENERALITATI

"Vorbirea artificială" este una din cele mai interesante aplicații ale electronicii contemporane. Dincolo de spectaculozitatea problemei care a constituit mult timp subiectul literaturii de anticipație, sinteza vorbirii este justificată de numărul mare al domeniilor în care a pătruns pînă în prezent.

Cu toate că bazele dispozitivelor de sinteză a semnalului vocal au fost puse în anul 1939, pînă în deceniul șapte "vocea artificială" nu a cunoscut o dezvoltare deosebită datorită costului ridicat al circuitelor necesare prelucrării. Dezvoltarea explozivă a circuitelor integrate LSI a făcut posibilă tehnologia sintezei vocale mai ales după lansarea pe piață a unor circuite integrate specifice. Ca urmare sinteza vorbirii este folosită în prezent în foarte multe produse, de la instalații industriale pînă la bunuri de larg consum și jocuri electronice. De asemenea perspective deosebite se deschid în domeniul interacțiunii omașină, atît în ceea ce privește generarea artificială a semnalelor vocale cît și a recunoașterii vorbirii.

La noi în țară au fost obținute rezultate interesante în această direcție la Institutul de Cercetare și Proiectare pentru Telecomunicații din București.

2.CARACTERISTICILE SEMNALULUI VOCAL

Semnalul vocal este generat prin mișcări fiziologice voluntare ale unor organe specifice fiind compus dintr-o succesiune de sunete guvernate de legi fonetice. Tractul vocal este un tub acustic neuniform ce se întinde de la glotă la buze și a cărui formă variază în timp. Sunetele sînt produse de vibrația coardelor vocale sau prin contracția tractului vocal care produce un flux de aer turbulent.

Mecanismul de generare a sunetelor poate fi asimilat cu un sistem liniar, cu parametrii lent variabili în timp, excitat de un semnal cvasiperiodic pentru sunetele sonore, respectiv de un semnal de zgomot alb pentru sunetele nesonore.

Tractul vocal poate fi echivalat cu un sistem de tuburi. Frecvențele de rezonanță ale acestor tuburi se numesc formanți.

Modelul de producere a semnalului vocal este prezentat în fig.1.

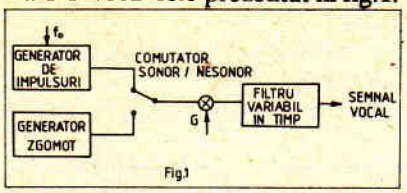


Fig.1

Parametrii semnalului conform modelului sînt:

- decizia sonor/nesonor;
- perioada frecvenței fundamentale (pentru vorbirea sonoră);
- coeficienții filtrului;
- cîștigul G.

O problemă dificilă a prelucrării sunetelor o constituie analiza semnalelor în vederea determinării parametrilor de mai sus. Stabilirea acestor caracteristici se face cu ajutorul unor metode matematice destul de sofisticate cum ar fi: autocorelația, analiza spectrală, analiza Furier, predicția liniară și altele. Intrucît electronistul este interesat în general de latura practică și mai puțin de formule matematice "abstracte" nu vom insista asupra acestor metode.

3.METODE DE SINTEZĂ A SEMNALULUI VOCAL

Principalele metode de sinteză vocală utilizate în prezent sînt: sinteza prin conversie digital-analogică și prin vocoder.

3.1. Sinteza semnalului vocal prin conversie D/A

Generarea semnalelor vocale prin metode de conversie digital-analogică se bazează pe transformarea unui semnal electric analogic într-un semnal digital, prelucrarea acesteuia în scopul reducerii debitului informațional, memorarea lui și în final refacerea semnalului analogic. In cele ce urmează vom urmării succesiv eșantionarea, cuantizarea, prelucrarea și refacerea semnalului vocal.

3.1.1. Eșantionarea semnalelor analogice

Eșantionarea este procesul prin care o funcție continuă în timp este înlocuită cu valorile discrete pe care aceasta le ia la anumite momente. Mai precis eșantionarea se traduce prin înlocuirea semnalului continuu cu o succesiune de impulsuri situate la intervale egale de timp (fig. 2). Intervalul de timp dintre eșantioane se numește perioadă de eșantionare iar inversul lui este frecvența de eșantionare:

$$f_E = 1/T$$

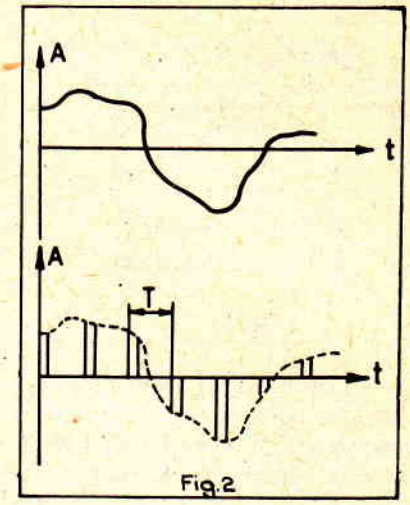


Fig.2

Conform teoremei eșantionării un semnal continuu a cărui spectru de frecvență îndeplinește condiția $f \leq f_M$ este complet definit de eșantioanele sale cu condiția ca frecvența de eșantionare să fie mai mare sau egală cu dublul frecvenței maxime a spectrului (f_M) $f_E \geq 2f_M$.

Astfel pentru un semnal telefonic a cărui frecvență este cuprinsă între 300 și 3400Hz, frecvența de eșantionare trebuie să fie mai mare de 2x3400Hz. Din considerente de economicitate a filtrelor trece jos utilizate la recepție, în practică se lucrează cu o frecvență de eșantionare de 8 KHz.

3.1.2. Cuantizarea

Cuantizarea este operația prin care gama continuă a amplitudinilor semnalului analogic este înlocuită cu o mulțime finită de valori numite nivele de cuantizare.

Pentru aceasta întreg domeniul de amplitudine al semnalului este împărțit într-un număr N de intervale de cuantizare (fig.3).

Fiecare eșantion este înlocuit cu valoarea medie a intervalului de cuantizare în care este încadrată amplitudinea eșantionului.

Se poate observa că spre deosebire de eșantionare unde, dacă se respectă teorema eșantionării, semnalul reconstituit este identic cu cel inițial, cuantizarea nu reface fără eroare semnalul analogic. Această imperfecțiune se manifestă în practică sub forma unui zgomot numit zgomot de cuantizare. Eroarea de cuantizare îndeplinește condiția $E_r \leq \Delta i/2$.

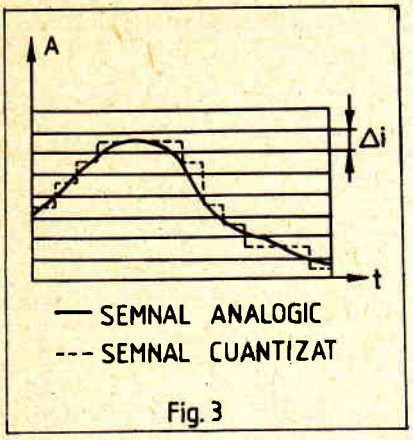


Fig. 3

In cazul în care intervalele de cuantizare sînt egale, eroarea de cuantizare va fi aceeași, indiferent de nivelul semnalului. Întrucît este important raportul semnal/zgomot și nu valoarea absolută a zgomotului, se pot obține rezultate superioare utilizînd o cuantizare neuniformă. În cazul acestui tip de cuantizare, mărimea intervalului de cuantizare este mică pentru nivele mici ale semnalului și crește pe măsură ce se mărește nivelul semnalului. Caracteristica de transfer a unui cuantizor de acest tip este dată în fig. 4.

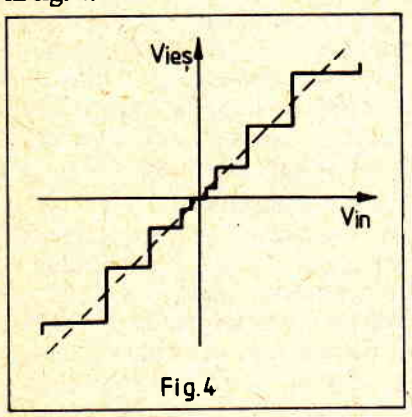


Fig.4

3.1.3 Compandarea

Procedeul de obținere a caracteristicii de cuantizare neuniforme se numește compandare.

Divizarea neuniformă a intervalelor de compandare se face în prezent după două legi: legea A și legea u.

3.1.3.1. Legea de compandare A

Este utilizată mai mult în Europa și a fost definită în avizul CCITT nr. G711 în 1972.

Legea A are expresia:

$$y = \begin{cases} Ax/(1+\ln A) & ptr\ 0 \le x \le 1/A \\ (1+\ln Ax)/(1+\ln A) & ptr\ 1/A \le x \le 1 \end{cases}$$

unde: A = 87,6;

x = valoarea semnalului inițial;

y = valoarea semnalului compandat.

Curba corespunzătoare legii A este dată în fig. 5.

In practică se utilizează legea

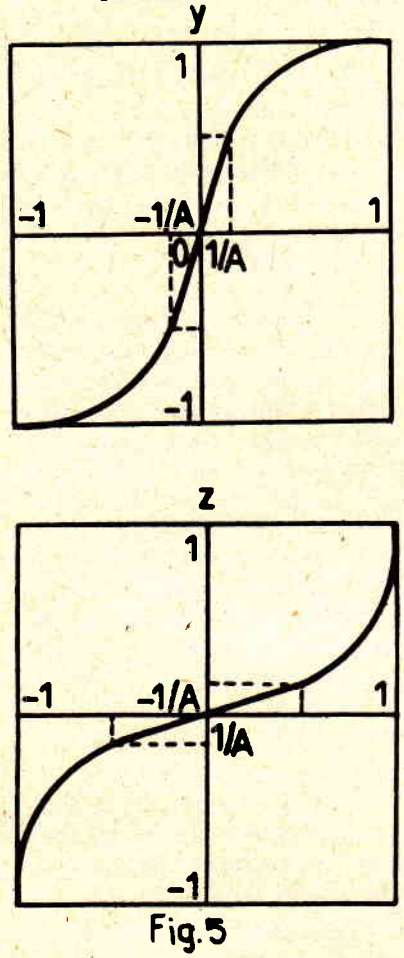


Fig.5

A aproximată prin segmente de dreaptă după următorul procedeu: se împarte intervalul de valori posibile ale semnalului în 13 segmente astfel încît raportul între pantele a două segmente adiacente să fie 2; fiecare segment se împarte în mod uniform în 16 intervale. Semnalul compandat y se cuantifică pe 8 biți cu următoarea semnificație:

- b7 (cel mai semnificativ) indică polaritatea;
- b6, b5, b4, indică segmentul;
- b3, b2, b1, b0 indică treapta în cadrul segmentului.

Caracteristica de compandare pentru polaritatea pozitivă a semnalului este dată în fig. 6.

Utilizînd compandarea după legea A se poate obține un raport semnal/zgomot corespunzător unei cuantizări uniforme de 12 biți, cu toate că se lucrează numai cu 8 biți.

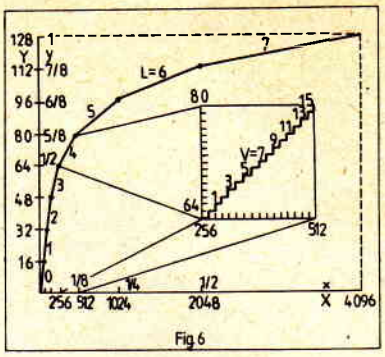


Fig.6

3.1.3.2. Legea de compandare μ

Această lege se utilizează preponderent în Japonia și S.U.A.

Legea are expresia $y = \log(1+\mu x)/\log(1+\mu)$, unde $\mu = 225$.

Si această lege este aproximată în practică prin segmente de dreaptă, dar spre deosebire de legea A se utilizează 15 segmente; în rest este similară cu legea A. Teoretic se simulează cuantizarea uniformă pe 13 biți. Ca urmare, raportul semnal/zgomot ar trebuii să fie superior legii A. Practic, însă aceste performanțe nu au fost obținute.

3.1.4. Convertoare D/A

3.1.4.1. Generalități

Convertoarele D/A au rolul transformării unui semnal digital într-unul analogic. Ele pot fi clasificate astfel:

a) în funcție de semnalul de ieșire pot fi unipolare și bipolare;

b) după tipul semnalului de intrare se întîlnesc convertoare serie și paralel;

c) în funcție de circuitul de ieșire există convertoare cu ieșire în curent sau în tensiune;

d) după tipul decodorului utilizat pot fi convertoare cu rețea de rezistență ponderate, cu rețea de rezistență R-2R sau cu egalizare de sarcină.

In cele ce urmează, vom urmări funcționarea celor mai reprezentative tipuri de convertoare.

3.1.4.2. Convertor D/A cu rețea de rezistențe ponderate

In fig. 7 este prezentată o schemă de convertor cu comutare în tensiune. Tensiunea la ieșirea amplificatorului operațional are expresia:

$$V_0 = -I_0 R_0 = -V_R \sum_{i=1}^{n} n_i 2^{-i}$$

INSTRUCȚIUNI "ASCUNSE" ALE MICROPROCESORULUI Z80

ing. Radu Minciunescu

Puțini softiști știu că microprocesoarele actuale dispun de o serie de instrucțiuni "secrete". Instrucțiunile nu sînt prezentate în filele de catalog, cu toate că, experimental, s-a constatat execuția perfectă a acestora de către microprocesor.Astfel, Z80, unul din cele mai puternice microprocesoare de 8 biți, dispune de un număr impresionant de asemenea instucțiuni.

Folosirea acestor instrucțiuni mărește posibilitățile de utilizare a microprocesorului, protejînd în același timp programele împotriva dezasamblărilor neautorizate.

In continuare sînt prezentate instrucțiunile "ascunse" ale microprocesorului Z80, însoțite de codurile obiect corespunzătoare.

1. INSTRUCTIUNI DE INCARCARE

LD A,HIGH(IX) 0DDH 7CH
LD A,LOW(IX) 0DDH 7DH
LD B,HIGH(IX) 0DDH 44H
LD B,LOW(IX) 0DDH 45H
LD C,HIGH(IX) 0DDH 4CH
LD C,LOW(IX) 0DDH 4DH
LD D,HIGH(IX) 0DDH 54H
LD D,LOW(IX) 0DDH 55H
LD E,HIGH(IX) 0DDH 5CH
LD E,LOW(IX) 0DDH 5DH
LD A,HIGH(IY) 0FDH 7CH
LD A,LOW(IY) 0FDH 7DH
LD B,HIGH(IY) 0FDH 44H
LD B,LOW(IY) 0FDH 45H
LD C,HIGH(IY) 0FDH 4CH
LD C,LOW(IY) 0FDH 4DH
LD D,HIGH(IY) 0FDH 54H
LD D,LOW(IY) 0FDH 55H
LD E,HIGH(IY) 0FDH 5CH
LD E,LOW(IY) 0FDH 5DH

2. INSTRUCTIUNI ARITMETICE SI LOGICE

ADD A,HIGH(IX) 0DDH 84H
ADD A,LOW(IX) 0DDH 85H
ADC A,HIGH(IX) 0DDH 8CH
ADC A,LOW(IX) 0DDH 8DH
SUB A,HIGH(IX) 0DDH 94H
SUB A,LOW(IX) 0DDH 95H
SBC A,HIGH(IX) 0DDH 9CH
SBC A,LOW(IX) 0DDH 9DH
AND A,HIGH(IX) 0DDH 0A4H
AND A,LOW(IX) 0DDH 0A5H
XOR A,HIGH(IX) 0DDH 0ACH
XOR A,LOW(IX) 0DDH 0ADH
OR A,HIGH(IX) 0DDH 0B4H
OR A,LOW(IX) 0DDH 0B5H
CP A,HIGH(IX) 0DDH 0BCH
CP A,LOW(IX) 0DDH 0BDH
INC HIGH(IX) 0DDH 24H
INC LOW(IX) 0DDH 2CH
DEC HIGH(IX) 0DDH 25H
DEC LOW(IX) 0DDH 2DH
ADD A,HIGH(IY) 0FDH 84H
ADD A,LOW(IY) 0FDH 85H
ADC A,HIGH(IY) 0FDH 8CH
ADC A,LOW(IY) 0FDH 8DH
SUB A,HIGH(IY) 0FDH 94H
SUB A,LOW(IY) 0FDH 95H
SBC A,HIGH(IY) 0FDH 9CH
SBC A,LOW(IY) 0FDH 9DH
AND A,HIGH(IY) 0FDH 0A4H
AND A,LOW(IY) 0FDH 0A5H
XOR A,HIGH(IY) 0FDH 0ACH
XOR A,LOW(IY) 0FDH 0ADH
OR A,HIGH(IY) 0FDH 0B4H
OR A,LOW(IY) 0FDH 0B5H
CP A,HIGH(IY) 0FDH 0BCH
CP A,LOW(IY) 0FDH 0BDH
INC HIGH(IY) 0FDH 24H
INC LOW(IY) 0FDH 2CH
DEC HIGH(IY) 0FDH 25H
DEC LOW(IY) 0FDH 2DH

Cu toate că aceste instrucțiuni sînt utilizate intens de firmele de software este recomandabilă, mai întîi, încercarea lor pe calculatorul dvs. întrucît producatorii nu garantează execuția sigură a acestor instrucțiuni.

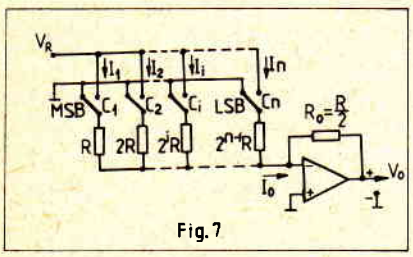


Fig.7

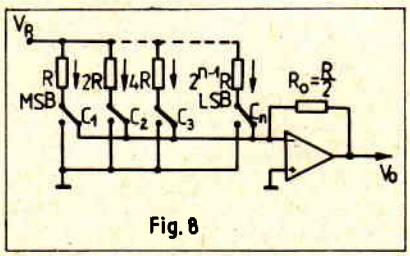


Fig.8

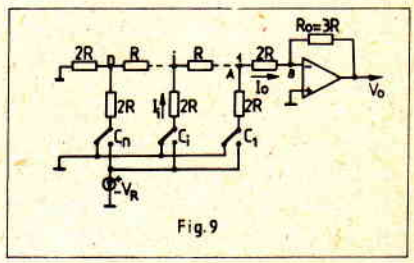


Fig.9

unde:

V_R este tensiunea de referință iar

n_i sînt coeficienții binari care iau valoarea 0 sau 1 în funcție de poziția comutatoarelor c_i.

Comutatoarele c_i sînt poziționate în funcție de biții corespunzători din cadrul cuvîntului de comandă. Se observă că tensiunea de ieșire este proporțională cu valoarea numerică a cuvîntului de comandă.

Dezavantajul convertorului descris mai sus este acela că rezistența de contact a comutatoarelor c_i alterează acuratețea conversiei (în cazul comutării electronice, rezistența "de contact" nu este nulă, iar în plus prezintă o dispersie și o dependență de temperatură apreciabilă).

Rezultate mai bune se obțin cu ajutorul comutării în curent (fig.8). Tensiunea de ieșire se obține cu o relație similară celei de la convertorul D/A cu comutație în tensiune.

Așa cum se poate observa în schemele din fig.7 și fig.8, convertoarele cu rețea de rezistențe ponderate prezintă dezavantajul utilizării unei game largi pentru rezistențe (de la R/2 pînă la $2^{n-1}R$), ceea ce este dificil de obținut în tehnologia circuitelor integrate. De aceea în practică se utilizează mai mult rețelele R-2R.

3.1.4.3. Convertor D/A cu rețea de rezistențe R-2R

Schema unui astfel de convertor cu comutare în tensiune este dată în fig. 9. Valoarea curentului furnizat de ramura "i" pe intrarea inversoare a amplificatorului operațional are expresia:

$$I_i = n_i V_R 2^{-1}/3R$$

- n_i sînt coeficienții binari care pot lua valorile 0 sau 1 în funcție de stările comutatoarelor c_i iar
- V_R este tensiunea de referință.

Tensiunea la ieșirea amplificatorului operațional are valoarea:

$$V_0 = -I_0 R_0 = -V_R \sum_{i=1}^{n} n_i 2^{-i}$$

(continuare în numărul următor)

RADIO

SINTETIZOR DE FRECVENTA

Ing. A. Nicolae

In ultima vreme a apărut necesitatea unor modificări în modul de "a privi" și a gîndi aparatura de trafic pentru radioamatori. Apar din ce în ce mai pregnante situațiile în care se impune necesitatea unei stabilități de frecvență mai bună decît 10^{-6} O astfel de cerință este greu de îndeplinit în cazul unui oscilator variabil fără a utiliza sinteza de frecvență.

Dacă firmele specializate în realizarea aparaturii de trafic pentru radioamatori s-au stabilit definitiv la sintetizor, constructorii individuali ezită din cauza mai multor factori: lipsa unei documentații bogate în domeniul electronicii și radiocomunicațiilor, a materialelor și componentelor electronice, a dotării cu aparatură de măsură și control etc.

In prezent, firme ca Yaesu sau Kenwood pun la dispoziție radio amatorilor aparatură de trafic radio care înglobează pînă la patru microprocesoare. Astfel, încet-încet, dispare diferența între aparatura de radioamatori și cea utilizată în comunicațiile comerciale, navale, terestre sau de agenții. Simplitatea unui VFO (oscilator cu frecvență variabilă) și stabilitatea de frecvență sînt două condiții greu de realizat. Uneori un VFO de mare stabilitate are complexitatea unui receptor. Stabilitatea este cea care atîrnă foarte greu în rîndul performanțelor unei aparaturi de trafic radio. Dacă în AM (modulație de amplitudine) o instabilitate de 1KHz nu deranjează foarte tare, iar o modulație parazitară cu 50-100Hz se poate uneori neglija, o deviație de 100Hz se simte foarte bine în SSB (comunicații cu bandă laterală unică) iar în telegrafie poate duce la pierderea legăturii. Sintetizoarele de frecvență sînt circuite care generează semnale cu frecvența reglabilă într-o bandă prestabilită, cu pași ficși, pornind de la o frecvență de referință. Sintetizorul cu PLL (fig. 1) este un circuit care are în

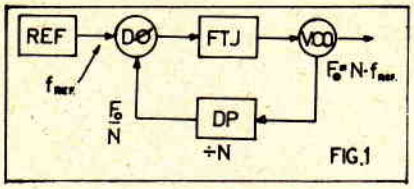


FIG.1

componența sa un divizor programabil (DP), un oscilator comandat în tensiune (VCO), un filtru trece jos (FTJ), un detector de fază (D0) și un generator de referință (REF). Dacă N este factorul de divizare al DP rezultă că oscilatorul VCO va furniza o frecvență

$F_0 = Nf_{REF}$.

Frecvența f_{REF} nu poate fi micșorată oricît de mult deoarece filtrul trece jos necesită o frecvență de tăiere mică. Acest fapt duce la o scădere a cîștigului în buclă și la apariția modulației de frecvență. Totuși, în anumite condiții, se poate ajunge la un ecart de 100Hz. Cerința esențială constă în a utiliza un oscilator foarte stabil a cărui fugă de frecvență să fie insesizabilă pe termen scurt. Este cazul sintetizorului prezentat în cele ce urmează.

CARACTERISTICI:

- gama de frecvențe 3000,0 ... 3999,9KHz;
- ecartul de frecvență : 100Hz;
- afișaj cu patru cifre (sute de Hz, KHz, zeci de KHz și sute de KHz);
- schimbarea frecvenței prin taste "up-down";
- se poate utiliza în echipamente de trafic pentru banda de 3,5MHz sau în tranceiver cu a doua frecvență variabilă;
- utilizează circuite integrate CMOS;
- consumul este mai mic de 0,4A și este dat în mare parte de afișaje;
- se poate folosi în oscilatoare de tip VFX.

DESCRIERE. FUNCTIONARE

In fig. 2 se dă schema electrică a sintetizorului. Blocul de generare a frecvenței de referință conține un oscilator cu cuarț și o serie de numărătoare - divizoare decadice. Oscilatorul cu cuarț (Q1) conține tranzistorul T1. Prin intermediul trimmerului C3 se retușează frecvența pe 10MHz. Pentru acoperirea intervalului de 100Hz, cît reprezintă ecartul sintetizorului, s-a prevăzut un reglaj fin prin intermediul potențiometrului P*. Divizorul rezistiv R3, R2, P* polarizează dioda varicap D1. Bobina L1 se realizează pe un miez oală de FI = 470KHz. Conține 22 spire din CuEm cu diametrul Φ = 0,12 ... 0,2 mm. Bobina L3 are rol de șoc de filtrare la frecvențe radio. Se realizează pe același tip de miez ca și L1, dar conține 30 spire din aceeași sîrmă. Tranzistorul T2 are rol de separator și amplificator selectiv. Bobina L2 conține 14 spire și se realizează pe același tip de miez ca L1. Pentru a avea o stabilitate bună și o influență mică a celorlalte etaje, s-a prevăzut o stabilizare locală cu un tranzistor serie (T3).

Cuplarea separatorului (T2) cu etajele de numărare-divizare se efectuează printr-un divizor capacitiv (C12, C13). Inainte de a fi aplicat primei decade (CI-2), semnalul este amplificat de o poartă SAU-NU din capsula MMC4001 (CI-1). O altă poartă (2/1) preia același semnal de 10 MHz, care poate fi testat sau preluat pentru calibrare prin intermediul unui pin de "Test".

Pe ieșirile Q ale bistabilelor primei decade (CI-2) se obțin 3 semnale (5MHz, 2MHz, 1MHz). Frecvența de 1MHz este aplicată decadei următoare, iar celelalte două sînt disponibile la ieșirile porților 3/1 și 4/1 din CI-1.

Următoarele 5 decade divizoare furnizează semnale cu frecvențele de 100KHz, 10KHz, 1KHz, 100Hz și 1Hz necesare sintetizorului.

Programatorul divizorului are în componența sa 4 circuite numărătoare stînga-dreapta de tipul MMC40192 (CI-6 ... CI-9). Pentru schimbarea frecvenței sintetizorului se modifică factorul de divizare conținut de programator. Din CI-6 se controlează sutele de Hz, din CI-7 unitățile de KHz și așa mai departe. Modificarea conținutului programatorului se realizează prin intermediul unei tastaturi cu 6 contacte K1 ... K6. Pentru acord fin se folosesc tastele K5 și K6. La apăsarea tastei K5 frecvența scade cu 100Hz/secundă iar la apăsarea tastei K6 frecvența crește cu 100Hz/secundă. Schimbarea rapidă a frecvenței se realizează cu 10KHz/secundă din K3-K4 și cu 100KHz/secundă din K1-K2.

(continuarea în numărul viitor)

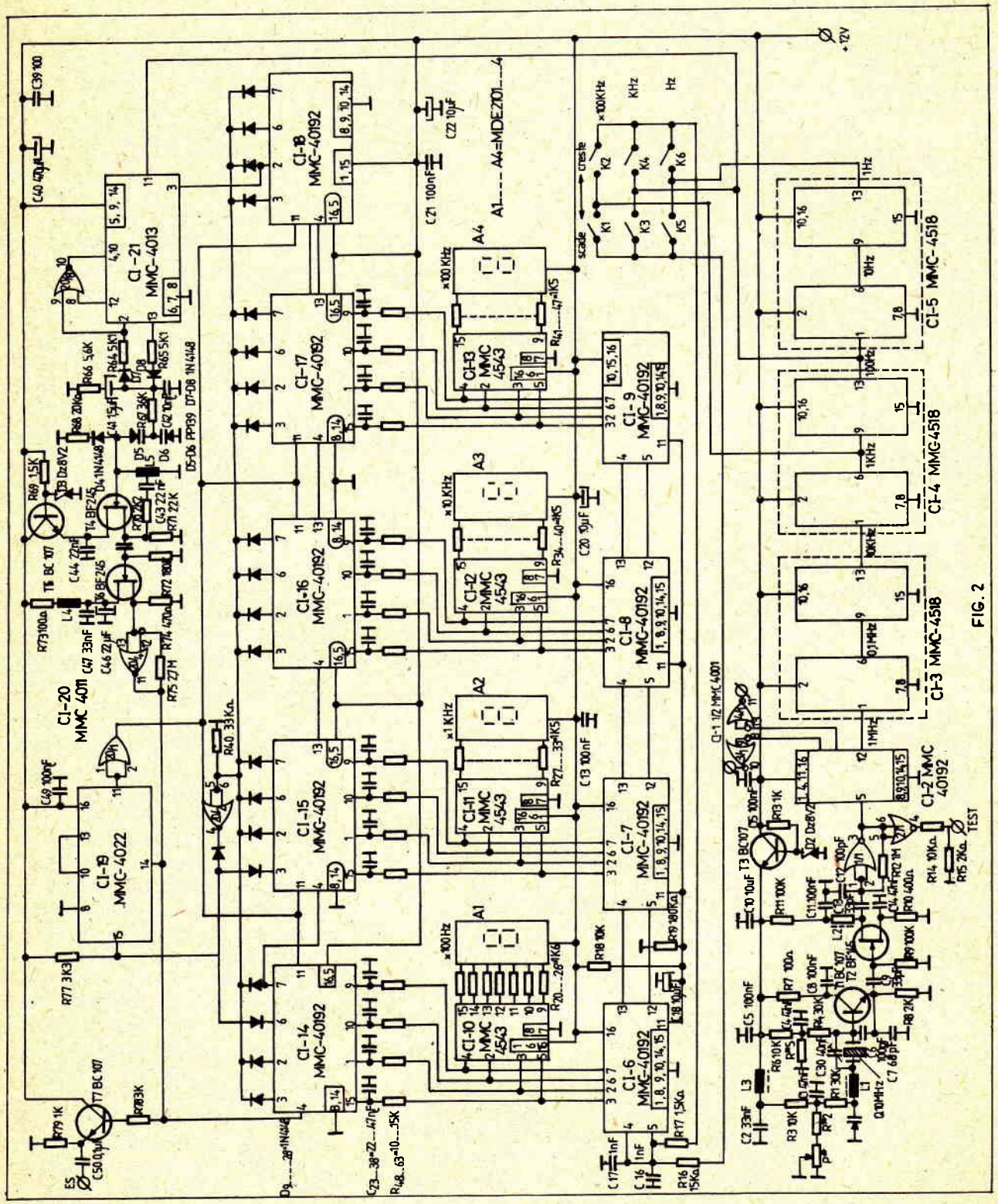


FIG. 2

ECHIPAMENTUL DE TRAFIC PENTRU RADIOAMATORI

YO3DKM

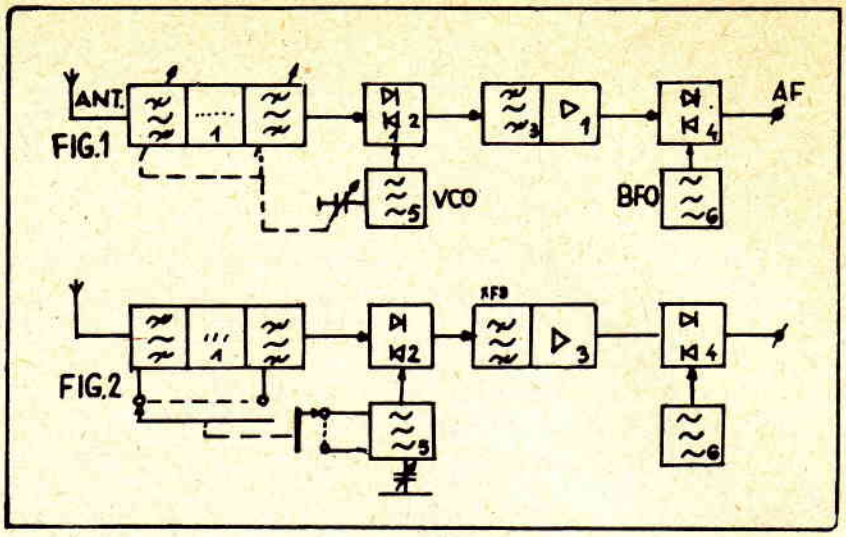


FIG.1

FIG.2

Scopul materialului este acela de informare ,analizare și exemplificare concretă privind modul de abordare și rezolvare a problemelor ivite în proiectarea și realizarea tehnologică a echipamentului modern de trafic pentru radioamatori.

Domeniul fiind vast ,se vor analiza numai soluțiile reprezentative care să arate cît mai clar modul de a rezolva cerințele impuse de traficul radio actual. Exemplele vor conține atît scheme bloc de receptoare ,emițătoare sau transceivere,cît și scheme electrice concrete ale subansamblelor,blocurilor sau etajelor cu detalii de realizare a acestora. Criteriile care stau la baza analizei vor fi atît de natură funcțională ,cît și tehnologică,preț de cost etc. Se vor avea în vedere:

a)noutatea principiului;
b)noutatea tehnologică;
c)sensibilitatea receptorului să fie sub 0,5μV;
d)selectivitate foarte bună;
e)atenuarea benzii laterale nedorite peste 40 dB;
f)eliminarea ușoară și sigură a frecvenței imagine;
g)scală unică (0...500KHz sau 0...1MHz) pentru toate benzile sau afișare numerică a frecvenței de lucru;
h)număr minim de circuite selective cu acord simultan;
i)stabilitatea la recepție sau la emisie apropiată sau similară cu cea a unui oscilator cu cuarț;
j)protecția la intermodulație ;
k)lucrul în zone cu perturbații puternice;
l)selectivitatea variabilă la recepție;
m)putere corespunzătoare la emisie;
n)comoditate în manevrare ;
o)servicii multiple (memorare a unui număr de frecvențe, programare digitală a frecvenței, schimbarea frecvenței, etc);
p)complexitate tehnologică;
r)fiabilitate și siguranță în exploatare,etc.

Elementul de bază al echipamentului de trafic este receptorul. In prezent ,receptoarele de trafic sînt superheterodine cu mai multe schimbări de frecvență. Printre necesitățile fundamentale care au dus la schimbarea multiplă de frecvență se numără:

-eliminarea imaginilor;
-mărirea selectivității și selectivitatea variabilă;
-creșterea sensibilității;
-reducerea intermodulației,etc.

La începuturi se utiliza o schemă cu o singură schimbare de frecvență (fig. 1.) și primul oscilator local cu frecvența variabilă (VCO). Traficul radio mic și perturbațiile aproape inexistente au făcut posibilă utilizarea unei frecvențe intermediare din gama 0,5 ... 2,5 MHz. Pentru eliminarea frecvenței imagine se utilizează un număr mare de circuite acordate simultan (1) în etajul de radiofrecvență. Această schemă bloc a fost abandonată în cazul echipamentului de trafic radio, dar nu și în cel al aparatelor de larg consum.

Totuși, după apariția filtrelor de bandă îngustă realizate cu cristale de cuarț, radioamatorii au revenit la acest tip de schemă din cauza simplității și ușurinței în punerea la punct. Prin utilizarea unui filtru SBB (BLU = bandă laterală unică) industrial de tip XF9 devine posibilă utilizarea unor filtre de bandă largă în circuitul de intrare. O astfel de schemă utilizează transceiverul A412 (fig. 2).

Deși simplă, schema prezintă două mari neajunsuri: instablilitate și protecție slabă la intermodulație.

Din cauză că frecvența primului oscilator (5) trebuie să fie variabilă, apare problema spinoasă a instabilității la benzile superioare. Numai o execuție pretențioasă din punct de vedere mecano-electric atenuează dezavantajul. Dar și în acest caz trecerea de la o bandă la alta impune calibrarea, lucru destul de incomod. Probleme deosebite pune calcularea și realizarea unui factor de acoperire corect. Chiar dacă se încearcă realizarea unei acoperiri globale (500KHz) pentru fiecare bandă, gradațiile vor fi imposibil de corelat. Deci, pentru citiri precise, apare necesitatea unor scale separate pentru fiecare bandă. Soluția constă în utilizarea unui VFX sau a unui sintetizor, lucru ce va fi analizat la timpul potrivit.

Intermodulația pune probleme deosebite în cazul acestei scheme și de aceea trebuie luate măsuri deosebite. Măsurători efectuate în cazul utilizării filtrelor de bandă largă la intrare au dus la concluzia că raportul semnal/zgomot se înrăutățește cu cel puțin 10dB față de un receptor cu circuite acordate simultan și amplificator de radio frecvență. Acesta este un lucru firesc datorită mixerului - un element puternic neliniar. Dacă mixerul (2) nu este ales corespunzător, apar produse de intermodulație. De asemenea, etajul de FI (3) este încărcat cu componente rezultate în urma mixării unei benzi întregi. Dacă se dorește introducerea unui amplificator de radiofrecvență poate să apară o situație și mai neplăcută. Presupunem că la intrarea receptorului sosesc două semnale cu amplitudini diferite: unul sub 1μV și celălalt peste 5 mV. Se urmărește selectarea semnalului mai slab. Dacă etajul de radio frecvență amplifică de cca. 50 ori, la intrarea mixerului ajung două semnale, unul sub 50 μV, celălalt peste 250mV.

(continuarea în numărul viitor)

APRINDERE ELECTRONICA

ing. G. Herțoiu

Este recunoscut faptul că o aprindere electronică oferă multe avantaje față de una clasică. Se pot enumera:

- îmbunătățirea aprinderii amestecului combustibil - aer prin asigurarea unei scîntei puternice pentru toate regimurile de funcționare a motorului;
- micșorarea uzurii unor elemente ale motorului (contacte ruptor, bobină de inducție, bujii, etc.);
- pornire ușoară pe timp rece;
- demaraje mai bune;
- reducerea consumului de combustibil.

După principiul de funcționare, există mai multe tipuri de aprinderi electronice. Unul dintre acestea se caracterizează prin aceea că rolul ruptorului este preluat de un tranzistor. Avantajul principal îl constituie faptul că uzura platinei este mult redusă (curentul prin ruptor este mult mai mic, limitat inferior de o valoare care să asigure autocurățarea contactelor). Scînteia obținută are aceeași putere ca și la aprinderea clasică.

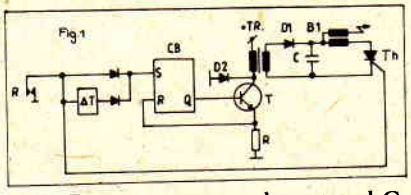
Pentru aceste tipuri de aprindere este necesar un tranzistor de comutație ce trebuie să suporte un curent mare în stare saturată și o tensiune mare în stare blocată, destul de scump și dificil de procurat. De asemenea, este necesară protejarea lui cu diode Zener cu tensiuni mari de străpungere, de ordinul sutelor de volți.

Un alt tip are drept componentă de bază un convertor care încarcă un condensator (de obicei de 1μF) la tensiunea de 350-400V. In momentul deschiderii ruptorului (cînd trebuie să apară scînteia) un tiristor se amorsează și pune condensatorul încărcat în paralel cu înfășurarea primară a bobinei de inducție. Fenomenul de descărcare a condensatorului pe bobina de inducție face să apară înalta tensiune în secundarul bobinei. Scînteia obținută este mai puternică decît la aprinderea clasică și permite mărirea distanței dintre electrozii bujiei, ceea ce are ca urmare o ardere mai bună a amestecului carburant în cilindri.

Principalul dezavantaj al convertizoarelor îl constituie randamentul lor relativ mic, iar la unele tipuri consumul mare de curent în gol.

Aprinderea propusă elimină problemele legate de randament și de consum ridicat în gol; de asemenea, este construită integral cu componente fabricate în țară.

Funcționarea montajului se poate înțelege urmărind schema de principiu din fig. 1.



Presupunem condensatorul C descărcat. Semnalul provenit de la ruptor poziționează bistabilul CB de tip RS în 1 logic (Q = 1) și tranzistorul T este deschis. Pe primarul transformatorului Tr se aplică întreaga tensiune de alimentare și curentul prin înfășurare începe să crească liniar după legea:

$$I_L = (U_L/L) \cdot t_c$$ unde:

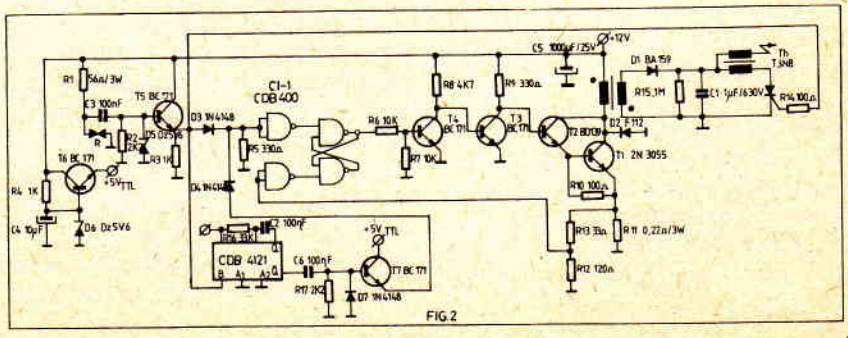
I_L - curentul prin bobină;
U_L - tensiunea aplicată bobinei;
L - inductanța bobinei;
t_c - timpul cît se aplică tensiune bobinei.

Pe această perioadă, dioda D1 este blocată. Cînd curentul atinge o valoare prestabilită, este acționată intrarea R care poziționează bistabilul în 0 logic. Tranzistorul T se blochează și energia înmagazinată în primarul transformatorului Tr se transferă condensatorului prin dioda D, din cauza inversării polarității tensiunii în secundarul transformatorului Tr. Condensatorul C se încarcă la o tensiune ce poate fi dedusă pe baza egalității: energia acumulată în bobina primară este egală cu energia transferată în condensator. Din considerente de transfer energetic cît mai bun, s-a recurs la un artificiu și anume încărcarea condensatorului în două etape: după blocarea tranzistorului ΔT și pînă la sosirea următorului impuls de la ruptor, circuitul de întîrziere T, inițializat odată cu bistabilul RS, dă un nou impuls pe intrarea S a bistabilului. Acest fapt are ca urmare deschiderea tranzistorului T, acumularea unei cantități de energie în primarul transformatorului Tr, blocarea tranzistorului T și transferarea energiei înmagazinate în condensatorul C.

Următorul impuls de la ruptor face să se reia procesele anterioare și în același timp se amorsează tiristorul Th, care pune condensatorul încărcat în paralel pe bobina de inducție. Procesul oscilant care apare dă naștere în secundarul bobinei de inducție înaltei tensiuni care produce scînteia. Fără a intra în amănunte, se mai menționează că o parte din energia rămasă după producerea scînteii reîncarcă parțial condensatorul C, prin înfășurarea secundară și dioda D1, iar o altă parte induce în primar o tensiune perturbatoare, eliminată cu dioda D2.

Schema electrică prezentată în fig. 2 urmărește întocmai schema de principiu descrisă anterior. Rezistorul R1 furnizează curent prin contactele ruptorului. Grupul C3, R2 reprezintă un circuit de derivare. Dioda D5 reduce nivelul amplitudinii impulsurilor la cel necesar atacului unor circuite TTL. Tranzistorul T5 amplifică în curent impulsurile primite pe bază.

(continuare în numărul viitor).



REGULATOR DE TENSIUNE

ing. Gabriel Herțoiu

Regulatorul de tensiune prezentat poate fi utilizat la automobilele echipate cu acumulator de 12V.

Majoritatea regulatoarelor electronice alimentează înfășurarea de excitație a alternatorului între borna pozitivă a bateriei și ieșirea montajului. Cum la cele mai multe alternatoare înfășurarea de excitație are din construcție un capăt la masă, este necesară o intervenție la alternator, ce necesită deconectarea și izolarea față de masă a respectivei borne.

Montajul de față elimină acest inconvenient, necesitînd doar demontarea regulatorului electromecanic ce echipează autovehiculul și montarea regulatorului electronic în loc.

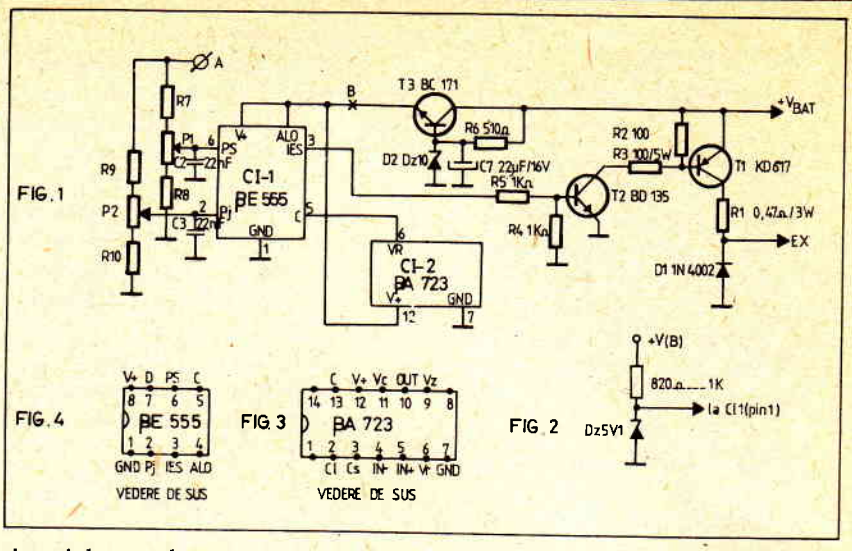
Avantajele unui regulator electronic sînt binecunoscute și se rezumă la prelungirea duratei de exploatare în bune condițiuni a acumulatorului.

DESCRIEREA SCHEMEI ELECTRICE (FIG. 1)

Montajul prezentat cuprinde circuitul de sesizare a tensiunii la bornele acumulatorului, circuitul de comandă realizat cu circuitul integrat CI-1 de tip βE 555, o sursă de referință stabilă la variațiile de temperatură și ale tensiunii de alimentare (CI-2), un stabilizator de tensiune simplu (T3) și circuitul de putere echipat cu două tranzistoare (T1 și T2) dintre care cel de putere este de tip pnp (T1). S-a utilizat un tranzistor KD617 de producție cehoslovacă dar se pot folosi și tipurile 2N5871 sau 2N5872 produse la IPRS-BĂNEASA.

Circuitul de sesizare a tensiunii bateriei cuprinde două divizoare rezistive (R9-P2-R10 și R7-P1-R8) , condensatoarele C1 și C2 avînd rolul de a elimina semnalele parazite apărute.

Se recomandă folosirea potențiometrelor P1 și P2 numai la efectuarea reglajelor de punere în funcțiune. După aceea se măsoară valoarea lor și se înlocuiesc cu rezistoare fixe, deoarece pe autoturism, din cauza trepidațiilor, pot ceda



destul de repede.

Folosind o referință de 7,15V (CI-2) și considerînd pragurile $U_{min} = 13,2$ V , $U_{max} = 14,4$ V , pentru rezistoare s-au obținut următoarele valori (fără potențiometre): R7 = R8 = 10KOhmi; R9 = 18KOhmi, R10 = 6,8KOhmi.

Punctul A se poate monta la borna pozitivă a bateriei (cel mai bine), la ieșirea pozitivă a redresorului alternatorului (șurubul cu diametru mai mare) sau se leagă direct la alimentarea montajului ($+V_{BAT}$) dar, în acest caz pot să apară erori datorită căderii de tensiune pe firele de legătură.

Circuitul integrat βE555 este montat într-o schemă clasică de comparator cu praguri și este alimentat prin intermediul unui stabilizator simplu. Integratul este proiectat să lucreze pînă la o tensiune de 18 V. Deși ar părea inutil, acest stabilizator este necesar deoarece pe bara de tensiune pozitivă pot să apară vîrfuri de tensiune care depășesc 18 V și circuitul integrat se poate distruge ușor.

Ieșirea integratului CI-1 atacă baza unui tranzistor de putere medie (T2), care, la rîndul său, comandă tranzistorul de putere T1 comutîndu-l în stările blocat sau saturat și astfel, excitația alternatorului este sau nu alimentată, funcție de tensiunea de la bornele bateriei.

Dioda D1 protejează tranzistorul final împotriva tensiunii inverse care apare pe înfășurarea de excitație în momentul întreruperii contactului (la blocarea lui T1). Pentru tensiunea de referință s-a utilizat sursa de referința a circuitului integrat βA 723 . Poate pare nejustificată această utilizare a unui stabilizator de tensiune dar, dacă se dorește o bună stabilitate termică, merită să se facă această "risipă".

Pentru tensiunea de referință se mai poate utiliza un montaj format dintr-un rezistor în serie cu o diodă Zener (fig. 2). Rezistorul poate fi de 820 Ohmi-1 KOhm și se conectează în emitorul lui T3(B). Punctul de înseriere cu dioda se leagă la pinul 5 al circuitului integrat iar anodul la masă. Desigur, în acest caz se obțin alte valori pentru rezistoarele circuitului de sesizare.

Constructorii exigenți pot încerca realizarea unei surse de referință cu un anumit coeficient de variație a tensiunii cu temperatura (negativ). Prin aceasta se obține un anumit coeficient de variație a tensiunii la bornele bateriei cu temperatura.

INDICAȚII CONSTRUCTIVE ȘI PUNERE ÎN FUNCȚIUNE

Tranzistorul final nu are nevoie de radiator, puterea disipată în stare de saturație fiind mai mică de 1 W, astfel încît întreg montajul se realizează pe o placă de cablaj imprimat care să încapă ușor în carcasa regulatorului electromecanic înlocuit.

Pentru punerea în funcțiune sînt necesare:

- -o sursă de tensiune reglabilă de minim 15 V/1 A;
- -un bec de 12 V și putere mică (2; 3; 5 W);
- -un voltmetru (de preferință numeric);
- -două potențiometre semireglabile de 10 (25, 50 ,100) Kohmi
- -un ohmmetru.

Fără a avea montat circuitul de sesizare, se conectează potențiometrele cu un capăt la masă și celălalt la punctul A.

(continuare în pag.22)

MULTIMETRU DIGITAL

ing. Simion Stanciu

Odată cu apariția circuitelor integrate pe scară largă (LSI) a devenit posibilă realizarea unor CI ce cumulează funcții dintre cele mai complicate. In această categorie se încadrează și circuitul integrat 7107, cu ajutorul căruia s-a realizat multimetrul numeric ce va fi prezentat în continuare. Acesta permite măsurarea, în condiții de precizie ridicată, a tensiunilor și curenților (valori continue și alternative), a rezistențelor electrice (două posibilități pentru căderea de tensiune) și a temperaturilor .

1.CARACTERISTICI TEHNICE. PERFORMANȚE.

a)Tensiuni continue:

- domenii: 0÷0,2V; 0÷2V; 0÷20V; 0÷200V; 0÷1000V;
- impedanță de intrare : 11,4MOhmi, constantă;
- rezoluție maximă: 0,1mV;
- precizie: 0,2% ±1 digit (LSB);
- protecție: 1,5KV, indiferent de domeniu (e limitată de străpungerea comutatorului).

b)Tensiuni alternative:

- domenii (valori efective): 0÷0,2V; 0÷2V; 0÷20V; 0÷200V; 0÷600V;
- impedanță de intrare : 11,4MOhmi, constantă;
- rezoluție maximă: 0,1mV;
- precizie: 0,2% ±1 digit (LSB) în domeniul de frecvențe 50Hz÷15KHz (semnal sinusoidal în alternativ);
- protecție: 1,5KV, vîrf la vîrf.

c)Curenți (continui și alternativi):

- domenii: 0÷0,2mA; 0÷2mA; 0÷20mA; 0÷200mA; 0÷2A; 0÷20A;
- rezoluție maximă: 0,1μA;
- precizie: 0,2% ±1 digit (LSB) în domeniul de frecvențe 0÷15KHz (semnal sinusoidal în alternativ);
- protecție: cu temporizare, în două trepte reducerea cu 50% a curenților în prima treaptă și prin limitarea la 0,7V a căderii de tensiune pe șunturi în treapta a doua; protecția nu funcționează în ultimele două domenii;

d)Rezistențe:

- domenii : 0÷200 Ohmi; 0÷2 KOhmi; 0÷20 KOhmi; 0÷200 KOhmi; 0÷2 MOhmi; 0÷20 MOhmi;
- tensiuni la bornele rezistorului: 0,2V sau 2V, la alegere;
- rezoluție: 0,1 Ohmi;
- precizie: 0,2% ±1 digit (LSB);
- protecție: 400V vîrf la vîrf de orice gamă;
- semnalizare: la dorință se semnalizează acustic indicația în interiorul domeniului ("buzzer").

e)Temperaturi:

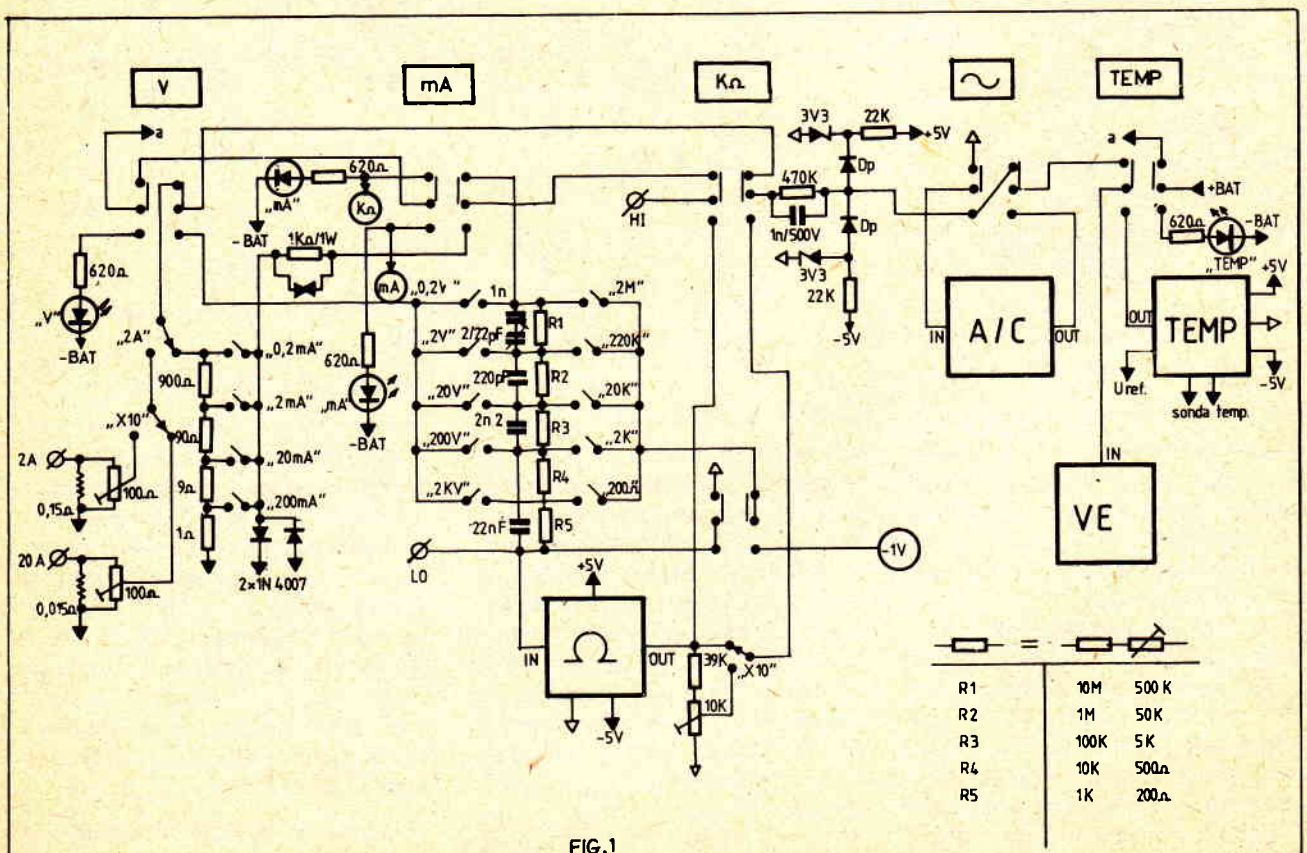
- domeniu: -55°C ÷ +200°C;
- rezoluție: 0,1°C;
- precizie: 1%;

f)Alimentare:

- acumulatori CdNi 1Ah sau 2Ah ce se încarcă din rețea, sau baterii R20.

2.DESCRIEREA SCHEMEI ȘI INDICAȚII PRIVIND REALIZAREA

In fig. 1 se prezintă schema bloc completată cu elementele de comutare. La realizarea prototipului s-au utilizat comutatoare de translație, dar se pot folosi și comu-



R1	10M	500 K
R2	1M	50K
R3	100K	5K
R4	10K	500Ω
R5	1K	200Ω

FIG.1

tatoare rorative, ceea ce reduce sensibil suprafața ocupată pe cablajul imprimat (în special pentru domeniile de lucru). O variantă comodă constă în folosirea comutatoarelor rotative pentru elementele din schemă de tip întrerupător (selectarea gamelor) și a celor de tip translație pentru celelalte.

In această idee a fost desenată schema din fig. 1, punîndu-se în evidență semnificația comenzii prin denumirea tastei de pe panoul aparatului, tastă desenată sub forma unui dreptunghi. Cu excepția modului de lucru "Ohmetru", borna

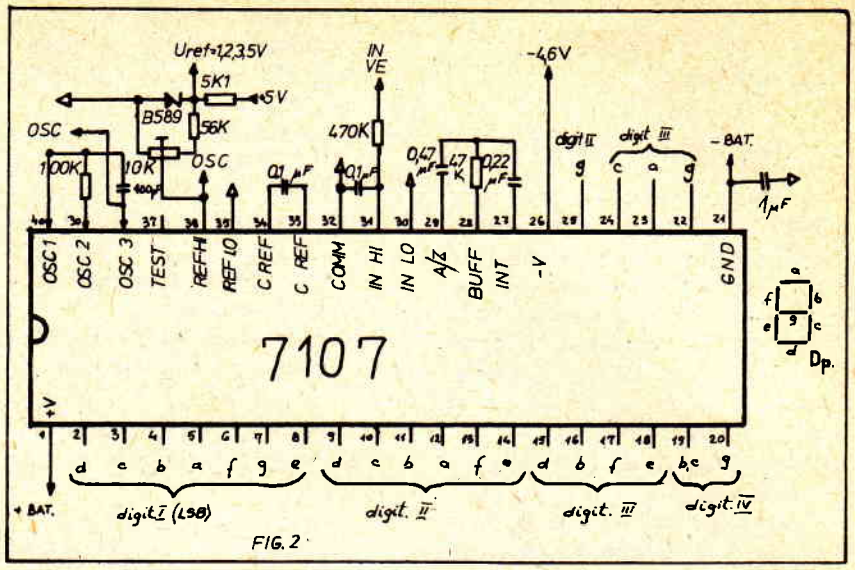


FIG. 2

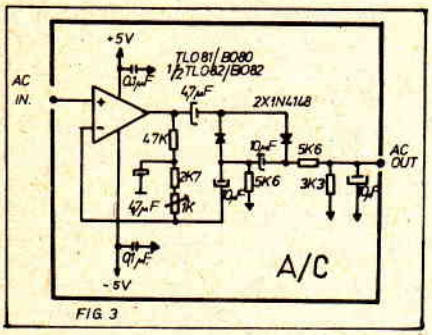


FIG. 3

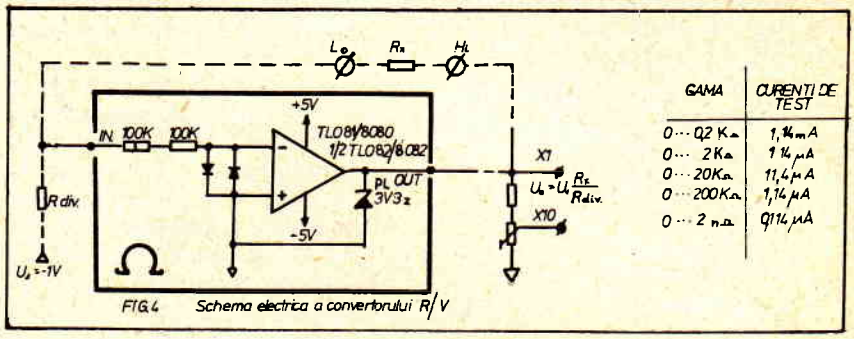


FIG.4 Schema electrica a convertorului R/V

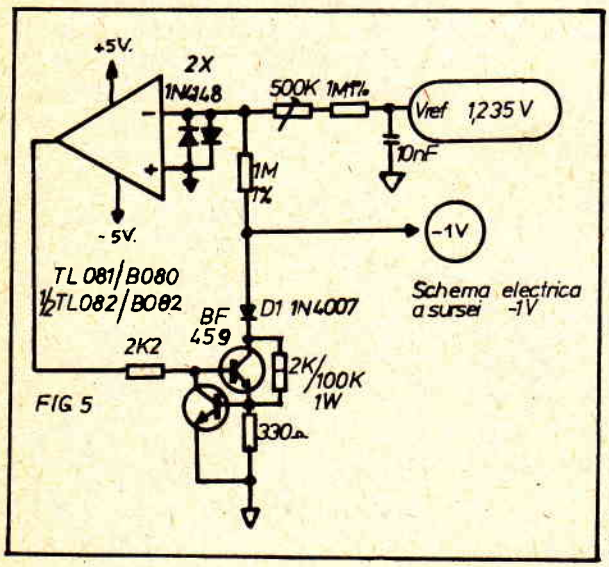


FIG 5

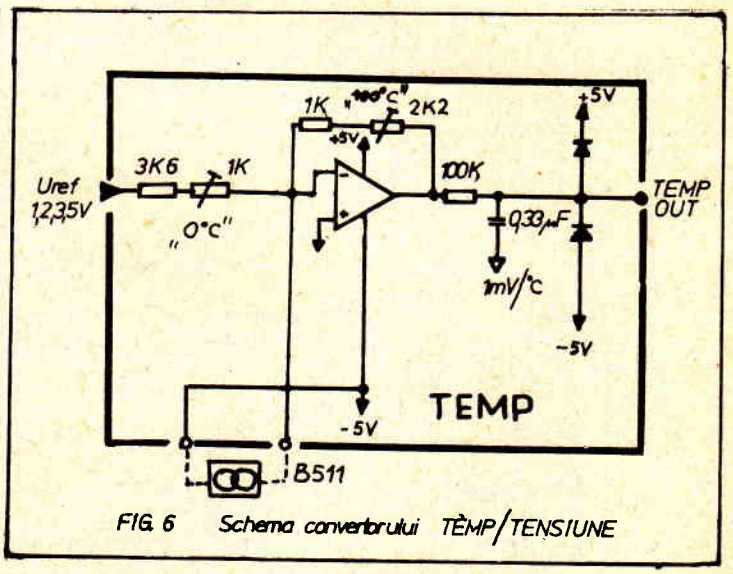


FIG. 6 Schema convertorului TEMP/TENSIUNE

L_0 este conectată la masa aparatului. Acest punct constituie masa unică a instrumentului, la care se vor lega prin conductoarteu separate liniile de masă ale tuturor modulelor funcționale.

Modulul principal (fig. 2) are în componența sa volmetrul digital de c.c. realizat cu circuitul integrat 7107 (Intersil ICL 7107 sau Microelectronica MMC 7107). Acest circuit conține în aceeași capsulă toate componentele analogice și digitale ale unui voltmetru de 3 1/2 digiți, voltmetru de tip integrator cu dublă pantă, cu circuite de autozero și semnalizarea polarității tensiunii măsurate. Este de asemenea integrată și o sursă de tensiune de referință, care nu e folosită în această aplicație, întrucît stabilitatea ei nu este suficientă. Această instabilitate provine din variațiile de temperatură ale capsulei, în funcție de numărul de segmente aprinse, capsula cuprinzînd, după cum se poate vedea în fig. 2, și driverele de afișaj.

In configurația prezentată pentru elementele exterioare, valoarea tensiunii externe de referință trebuie să fie 0,1000V (cap de scală 0,1999V). Această tensiune se obține prin divizarea tensiunii furnizate de o diodă Band-Gap foarte stabilă, de tip B589 (RDG). Tensiunea are valoarea de 1,235V pentru curenți de polarizare cuprinși între 5µA și 50mA. Aceeași referință este folosită și în modulele de conversie rezistență-tensiune ori temperatură-tensiune.

(continuarea în numărul următor)

TEMPORIZATOR DIGITAL

ing. Sim Stan

Folosind perechea de circuite integrate timer MMC 361- MMC 362 produse de I. Microelectronica București se poate construi un temporizor foto ieftin și precis.

1. CARACTERISTICI TEHNICE. PERFORMANȚE:

- tensiunea de alimentare = 220Vc.a.;
- sarcina comandată = 100W ... 1 KW (în funcție de tiristorul utilizat);
- plaja de reglaj a temporizării = 0,1 sec.÷ 99,9 sec. în pasi de 0,1 sec.;
- precizia temporizării este mai bună de 1% din valoarea reglată;
- fidelitatea temporizării este mai bună de 0,5% din valoarea reglată, determinată prin măsurări succesive timp de 10 min. (temporizare reglată la 1,5 sec. și mai bună de 1% măsurată timp de 1 oră, cu aceeași temporizare);
- efectul variației temperaturii asupra temporizării este mai mic de 1% pentru variația temperaturii în intervalul 18÷40°C;
- efectul variației tensiunii de alimentare asupra temporizării este mai mic de 1% pentru variația tensiunii de alimentare în intervalul 200÷240V.

2.DESCRIERE, FUNCȚIONARE ȘI DETALII CONSTRUCTIVE.

Tandemul 361/362 conține toate componentele active ale unui sistem de temporizare. Pornind de la un oscilator (4 MHz) circuitul 361 furnizează toate semnalele necesare bazei de timp, explorării programatoarelor mecanice și funcționării detectorului de coincidență. Astfel, la ieșirile Y_1...Y_4 sînt livrate semnalele de 1 KHz cu factor de umplere 1/4 și decalate în timp (fig. 2.a.). Aceste semnale activează pe rînd programatoarele "tumble switch" care furnizează spre intrările I_A ... I_D (IC2 - 361) expresia binară a numerelor (în zecimal) selecționate de aceste programatoare.

Semnalul Y_X activează circuitul de coincidență care compară succesiv conținutul numărătorului intern cu cel al programatoarelor mecanice. Numărătorul intern este incrementat de semnalul bazei de timp, care în această aplicație este 0,1 sec și se obține la ieșirea Q1 (362). Aceste semnale (Yi, Yx, bază de timp) sînt furnizate la ieșiri după apariția unui impuls de declanșare la intrarea I1. Impulsurile de 4 KHz (Y_X) amorsează tiristorul și alimentează sarcina pînă la stabilirea coincidenței ce are loc după timpul τ impus din programatoare (fig. 1). Acest moment este marcat la ieșirea X_Q prin apariția unui semnal treaptă care saturează tranzistorul T_2 și provoacă resetarea circuitelor 361 și 362. In urma resetării ieșirea X_Q revine în 0 pregătind schema pentru un nou ciclu.

Programatoarele mecanice sînt realizate cu comutatoare decadice avînd ieșirile în cod binar. Aceste comutatoare sînt produse în țară în două variante. Prima variantă (CONECT - BUCURESTI) seria KDM 13, are la bază un tambur cilindric inscripționat pe suprafața laterală cu cifrele de la 0 la 9. Rotirea se efectuează prin acționarea tangențială a unei roți stelate solidară cu tamburul. La a doua variantă, (producător I. ELECTROMAGNETICA - BUCURESTI cod 76940) dimensiunile cilindrului (ca de altfel întregul ansamblu) sînt mai mici iar acționarea se face apăsînd pe două butoane, unul pentru avans, celălalt pentru regres. Ambele variante sînt destinate montării pe panou, avînd totodată posibilitatea de plantare a diodelor pe circuitul propriu.

Alimentarea se face direct din rețea prin rezistența de 5KOhmi/10W. La realizarea practică se va avea grijă ca acest rezistor să fie amplasat cît mai departe de bobina L pentru a nu- i modifica sensibil inductanța prin încălzire. De asemenea, se va asigura o circulație cît mai lesnicioasă a aerului încălzit. Totodată, se va avea grijă să fie împiedicată atingerea de vreuna din părțile metalice ale montajului, cu excepția bornelor de declanșare exterioară. Se recomandă închiderea întregului montaj într-o cutie metalică legată la pămînt. Condensatorii de 2,2 μF/1KV sînt de tipul ceramic folosiți la intrările de antenă ale televizoarelor. Bobina L se realizează pe o carcasă fără miez (fig. 1) pe care se bobinează cca 180 spire cu sîrmă de CuEm de diametru 0,2 mm. Cei care dispun de un rezonator cu cuarț îl pot folosi conform fig. 2.b.,obținîndu-se un plus corespunzător de performanțe. Oricum precizia și stabilitatea sînt satisfăcătoare și în cazul utilizării bobinei, caracteristica principală urmărită fiind fidelitatea temporizării. După cum s-a văzut mai sus, aceasta este foarte bună.

Pentru semnalizări se folosesc becuri cu neon (becul Ne1 indică starea de alimentare, iar Ne2 existența tensiunii la bornele sarcinii). Restul montajului conține componente uzuale. Singurele care reclamă atenție sporită sînt condensatoarele fixe și semireglabilul din oscilator. Diodele punții de alimentare și tiristorul Th se vor alege în funcție de puterea sarcinii; rezistorul 5KOhmi/10W asigură pe poartă un curent de vîrf de cca. 30mA.

Asamblat corect, montajul trebuie să funcționeze fără o pregătire specială. Singurul reglaj este al frecvenței oscilatorului. In acest scop, cu un frecvențmetru se măsoară semnalul de 4KHz. Ajustarea se realizează din condensatorul semireglabil. La nevoie se va modifica numărul de spire al bobinei (creșterea frecvenței se obține scoțînd cîteva spire, scăderea frecvenței prin adăugarea cîtorva).

BIBLIOGRAFIE:

. Catalog MICROELECTRONICA - MOS INTEGRATED CIRCUITS - 1989.
. Iosif, N ș.a. - Tiristoare și module de putere Ed. Tehnică - Buc. '84.
. Catalog CONECT - Conectoare și comutatoare - Buc. 1987
. Iulian, Ardeleanu ș.a. - Circuite integrate CMOS - Manual de utilizare Ed. Tehnică 1986

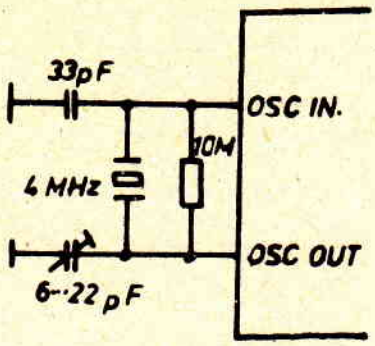


FIG.2b

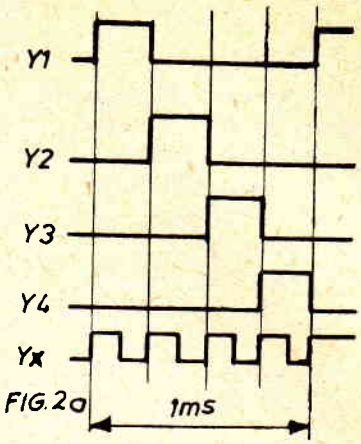


FIG.2a

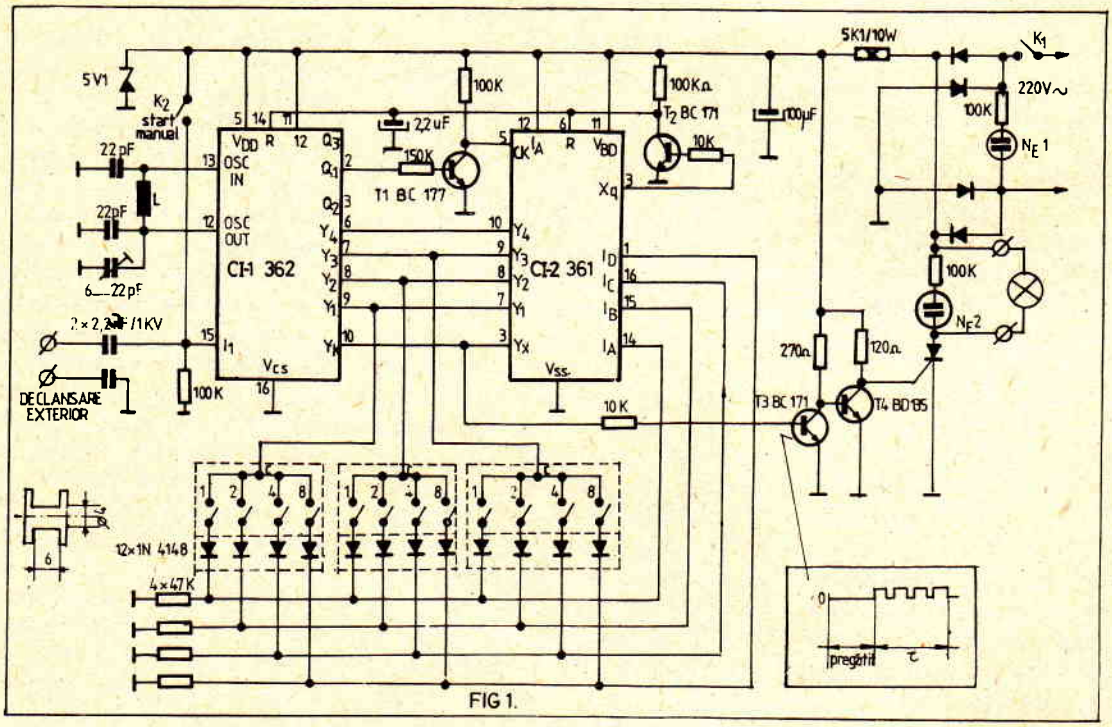


FIG 1.

(urmare din pag. 18)

Cursoarele se leagă la pinii P_S și respectiv P_J ai circuitului integrat. Punctul A se leagă la plusul montajului. In locul excitației se leagă becul de 12 V. Se poziționează cursorul corespunzător pinului PJ la circa o treime din cursă față de masă iar cursorul celuilalt în poziție mediană. Se alimentează montajul cu 12 V. Becul trebuie să fie aprins. In caz contrar , după ce se verifică potențialul pinilor C și V+ , se acționează ușor potențiometrul corespunzător pinului PJ. Se crește tensiunea de alimentare pînă la 14,4V (măsurată pe voltmetru). Becul trebuie să rămînă aprins. Dacă s-a stins, se scade tensiunea pînă se reaprinde. După aceea se acționează potențiometrul P_S pînă cînd la 14,4 V becul rămîne aprins. Se reglează din nou potențiometrul P_S astfel încît pragul de stingere a becului să fie 14,4 V. Se scade tensiunea de alimentare pînă la 13,2 V și se reglează potențiometrul PJ pînă ce becul se aprinde (dacă s-a aprins înainte, se crește tensiunea peste 14,4 V, se acționează potențiometrul P_J, apoi se scade din nou tensiunea pînă ce la 13,2 V, becul este stins). Acum se reglează potențiometrul P_J pînă se aprinde becul. Cu aceasta, reglajele sînt terminate. Se scot potențiometrele, se măsoară rezistențele între cursor și masă și între cursor și punctul A, apoi se înlocuiesc cu rezistoare de valori fixe care se plantează pe cablaj. Este important să se respecte raportul între rezistențele corespunzătoare unui potențiometru (de exemplu dacă P = 10 KOhmi și rezultă R_a = 4,1 KOhmi și R_b = 5,9 KOhmi, se poate lua R_a = 8,2 KOhmi și R_b = 12 KOhmi). Se verifică din nou pragurile, se fac eventualele retușuri la valorile rezistoarelor și montajul este gata de a fi montat pe autoturism.

In figurile 3 și 4 se dau conexiunile la pinii circuitelor integrate CI-1 și CI-2.

ELECTROSTIMULATOR PENTRU MASAJ SI ACUPUNCTURA

ing. Petre Nicolae

Stimulatorul "de spectru larg" este un aparat obișnuit în laboratorul de (neuro)fiziologie sau în cabinetul clinic de electromicrofotografie. Un stimulator este compus dintr-un generator care elaborează configurația semnalului și un etaj de ieșire care aduce semnalul la puterea necesară aplicației.

CARACTERISTICILE GENERATORULUI:

- impulsurile au durate între 10μs și 300 ms cu fronturi mai bune decît 1μs;
- frecvențele de repetiție ale impulsurilor simple se situează în gama 0,1 Hz ... 1000 Hz (mod monoimpuls);
- fiecare impuls poate fi controlat independent în cazul modului bipuls (pereche);
- decalajul în modul bipuls reglabil între 0 și 300 ms.

CARACTERISTICILE ETAJULUI FINAL:

- panta tensiunii de ieșire aproximativ 50 V/μs;
- excursia la ieșire: ±80V/±50mA;
- rezistența de izolație a ieșirii mai bună de 10^{10} Ohmi;
- capacitatea parazită sub 5 pF.

SCHEMA ELECTRICA. PUNERE IN FUNCTIUNE

In fig. 1 se poate urmări schema electrică a electrostimulatorului cu detaliu de realizare a transformatorului, iar în fig. 2 și 3 cablajul imprimat și desenul de amplasare a componentelor.

Inainte de a alimenta montajul se verifică amplasarea corectă a componentelor, continuitatea traseelor, lipirea corectă a terminalelor și se înlătură eventualele defecte. In continuare, verificarea și reglarea aparatului se face pe blocuri funcționale. Se alimentează aparatul de la o sursă de tensiune continuă de 9V avînd limitarea de curent reglată la 100 mA.

Verificarea circuitului astabil pentru modulare se efectuează cu ajutorul unui osciloscop vizualizînd impulsurile dreptunghiulare de modulare pe pinul 3 al circuitului integrat CI-1. Se modifică perioada acestui semnal care trebuie să fie TM = 5s ±20%. Dacă nu corespunde se verifică CI-1, R1, C1 și eventual se modifică valoarea rezistorului R1 pînă cînd durata se încadrează în limitele impuse. Se măsoară tensiunile în poziția corespunzătoare nivelului maxim de tensiune pe cursoarele potențiometrelor P1 și P2. In cazul potențiometrului P1 se măsoară amplitudinea maximă a impulsului furnizat de CI-1. Dacă cele două tensiuni diferă mai mult de 10% se verifică toleranța potențiometrelor P1 și P2, valoarea rezistențelor R2-R3 și eventual se schimbă valoarea lui R2. Pentru verificarea circuitului astabil stabil comandat se reglează P1 la minim și P2 la maxim. Se verifică prezența impulsurilor la ieșirea CI-2 (pin 3) pe toate cele 3 domenii de frecvență (comutatorul I1). Dacă impulsurile nu sînt prezente se verifică continuitatea traseelor, calitatea lipiturilor, comutatorul I1 și piesele aferente lui CI-2: T1, T2, T3, T4, C3, C4, C5, C6, R5, R6, R7, R8, R9 și R10.

Cu ajutorul unui frecvențiometru se măsoară frecvența impulsurilor prezente la ieșirea lui

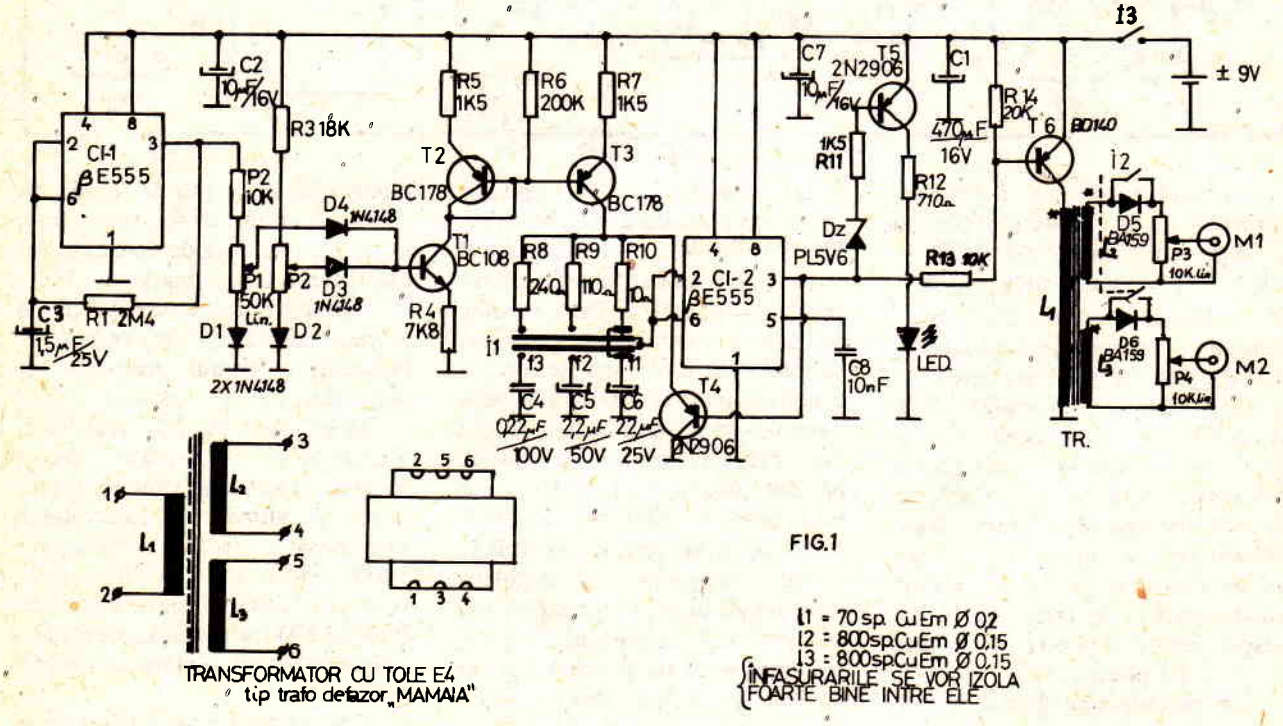


FIG.1

L1 = 70 sp. CuEm Ø 0,2
L2 = 800 sp. CuEm Ø 0,15
L3 = 800 sp. CuEm Ø 0,15
ÎNFĂȘURĂRILE SE VOR IZOLA FOARTE BINE ÎNTRE ELE

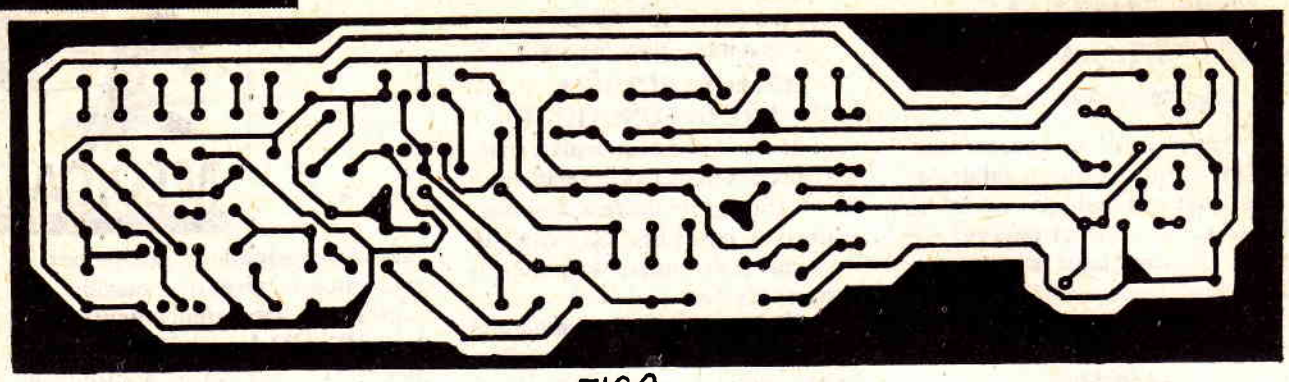


FIG.2

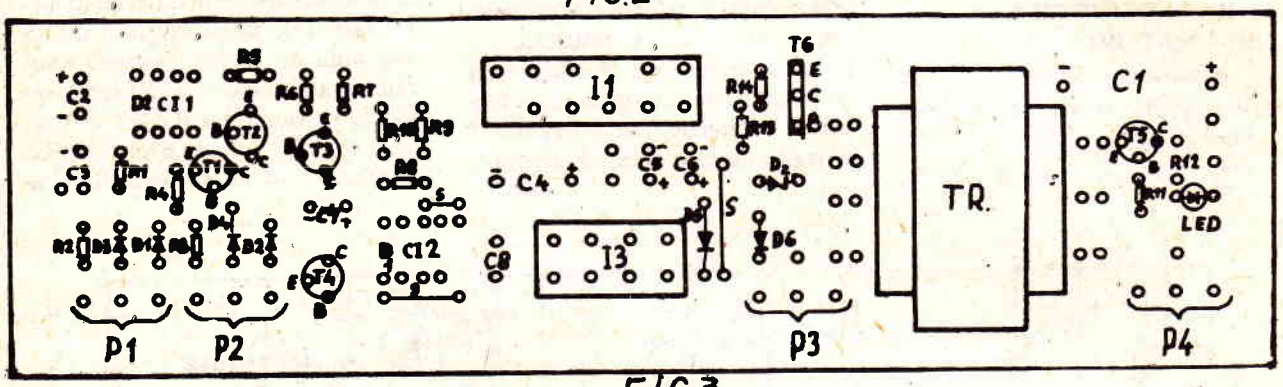


FIG.3

CI-2 (pinul 3). Pe cele 3 domenii corespunzătoare comutatorului I1 se obțin următoarele valori: f1 = 10Hz ±10%, f2 = 100Hz ±10% și f3 = 1000Hz ±10%. Dacă frecvențele nu corespund dar au aceeași deviație pe toate cele trei domenii se verifică valorile rezistoarelor R4, R5 și R7 care trebuie să aibă o toleranță de 2%. Eventual se schimbă valoarea rezistorului R4 (scăderea lui R4 determină creșterea frecvenței). Dacă avem o deviație numai pe un singur domeniu, se verifică condensatorul de temporizare corespunzător (C6 pentru f1, C5 pentru f2 și C4 pentru f3). Se măsoară cu un periodmetru durata impulsurilor de la ieșirea lui CI-2 (pinul 3), declanșarea măsurătorii făcîndu-se pe frontul negativ. Pentru cele 3 frecvențe rezultă valorile corespunzătoare: t_1 = 300μs ± 20%, t_2 = 250μs ± 20% și t_3 = 50μs ±20%. Dacă duratele nu corespund se verifică R8, R9, R10 și eventual se modifică valoarea lor (micșorarea valorii determină micșorarea duratei t).

In vederea verificării etajului de ieșire se reglează P4 și P5 la maxim, I2 pe poziția acupunctură (închis) și I1 pe f3. Se vizualizează semnalele la ieșirile M1 și M2. Dacă nu există semnal se verifică continuitatea traseelor, calitatea lipiturilor și componentele etajului (T6, TR, P3, P4, R13, R14). Impulsul elementar trebuie să fie cel prevăzut pentru acupunctură. Deci, trebuie să aibă și impulsul negativ exponențial. In caz contrar, se verifică comutatorul I2. Se măsoară cu osciloscopul amplitudinea impulsului dreptunghiular pe ambele ieșiri de pacient (M1 și M2). Valoarea se încadrează în toleranța U_0 = 60V ±5%. In continuare, se deschide I2 (poziția masaj) și se verifică polaritatea impulsurilor dreprunghiulare la ambele ieșiri de pacient. Polaritatea trebuie să fie pozitivă. In caz contrar se verifică sensul de bobinare a transformatorului și conexiunile la mufe. Se verifică pe ambele ieșiri și pe toate cele trei domenii de frecvență existența unei căderi a palierului impulsului dreptunghiular mai mică de 20% din valoarea amplitudinii. In caz contrar se verifică grosimea sîrmei de bobinare a transformatorului, factorul de amplificare în curent al tranzistorului T6 și tensiunea de nivel coborît a ieșirii circuitului CI2. Tot pe poziția masaj se verifică forma impulsului elementar pe ambele ieșiri și pe toate cele trei domenii de frecvență. Dacă impulsul nu este dreptunghiular și pozitiv, ci exponențial și negativ se verifică diodele D5 și D6 (diode "lente" sau cu tensiuni de străpungere prea mici) sau se curăță de decapant cablajul și mai ales comutatorul I2.

In continuare se verifică dioda luminiscentă LED care trebuie să lumineze în ritmul frecvenței reglate din P2. In caz contrar se verifică elementele DZ, R11, R12, T5, dioda LED (inclusiv corecta montare a acesteia) precum și tensiunea de alimentare. Intensitatea luminoasă a diodei luminiscente LED trebuie să scadă o dată cu scăderea tensiunii de alimentare. Dioda LED trebuie să se stingă la o tensiune de alimentare de aprox. 6,5V.

Se verifică cele trei regimuri de funcționare prin vizualizarea LED-ului și reglînd corespunzător potențiometrele P1 și P2. Cu P1 și P2 la minim LED-ul nu trebuie să lumineze. Dacă apar impulsuri se verifică R6, D3, D4, T1, T2, T3 (curenți inverși prea mari) sau se conectează un rezistor de 100 KOhmi între baza și emitorul tranzistorului T1.

STABILIZATOR DUAL DE TENSIUNE

ing. G. Herțoiu

Pentru alimentarea montajelor care conțin amplificatoare operaționale sînt necesare, de regulă, tensiuni simetrice față de masă. Acestea se pot obține de la două surse prin legarea polului negativ al uneia cu polul pozitiv al celeilalte. Punctul comun se conectează la masa montajului. Reglajul tensiunilor se face cu două potențiometre independente, ceea ce constituie un dezavantaj. De asemenea, poate exista o diferență între momentele în care se aplică tensiunea pozitivă și cea negativă montajelor, după pornirea surselor.

Alimentatorul prezentat în cele ce urmează elimină dezavantajele menționate anterior. El este proiectat astfel încît sursa de tensiune negativă urmărește sursa de tensiune pozitivă. Tensiunea la ieșire este variabilă în domeniul 0 ÷ 15V, pentru un curent maxim de 1A. Sursa este prevăzută cu limitare de curent și protecție la decuplarea sarcinilor inductive. Montajul prezentat în figurile 1 și 2 cuprinde sursa de tensiune de referință, stabilizatorul de tensiune pozitivă, stabilizatorul de tensiune negativă, transformatorul de rețea și blocul de redresare și filtrare.

Sursa de tensiune de referință este realizată cu amplificatorul operațional A01 (βA741). Avînd în vedere că circuitele integrate de tip amplificator operațional au o rejecție mare a surselor de alimentare se poate considera că efectul riplului de la bornele condensatoarelor de filtraj asupra diodei de referință D1 este practic nul. Dioda D1 s-a ales de tip DZ5V1 din considerente de stabilitate termică. Din rezistorul R1 se stabilește curentul prin dioda Zener ($I_Z = (V_R - V_Z)/I1$) iar din R2, R3 și R4 se stabilește tensiunea de la ieșirea operaționalului. Relația este $VR = VZ(1 + R2/(R3 + R4))$. S-a prevăzut R4 pentru a putea regla valoarea tensiunii de la ieșirea AO1 la 7,5V. Cu ajutorul potențiometrului P se reglează tensiunea de ieșire. (Se recomandă ca P să aibă valori cuprinse între 1 KOhm și 5 KOhmi).

Stabilizatorul de tensiune pozitivă cuprinde:

- generatoarele de curent constant realizate cu D2, D3, T1 și T2;
- etajul amplificator de eroare în montaj diferențial, echipat cu tranzistoarele T5 și T6;
- etajul de ieșire de tip dublet Darlington realizat cu T3 și T4;
- circuitul de limitare a curentului alcătuit din R11 și T7.

Partea din tensiunea de referință culeasă cu ajutorul potențiometrului P se aplică tranzistorului T5 din etajul diferențial. Acesta comandă etajul de ieșire astfel încît potențialul bazei tranzistorului T6 să fie egal cu cel al bazei tranzistorului T5 ($V_O = 2V_{RP}$). Curentul de ieșire este limitat la valoarea I_{lim} = 0,6 V / 0,56 Ohmi.

Stabilizatorul de tensiune negativă cuprinde aceleași blocuri funcționale ca și sursa de tensiune pozitivă (este diferită doar funcționarea etajului amplificator de eroare). Acesta este realizat cu T12 și T13 și are o intrare (baza tranzistorului T12) conectată la masă. Etajul acționează asupra tranzistoarelor finale astfel încît potențialul bazei tranzistorului T13 (cealaltă intrare) să aibă potențialul masei (0V). Dacă rezistorul R14 este egal cu rezistorul R23, atunci tensiunea la ieșirea acestui stabilizator este egală în modul și opusă ca semn valorii de la ieșirea sursei de tensiune pozitivă. Egalitatea se păstrează chiar și dacă stabilizatorul pozitiv este în regim de limitare. Diodele D4, D5, D8 și D9 au rol de protecție.

Dacă nu se dispune de un tranzistor pnp de putere, dubletul Darlington (T10, T11) ce echipează stabilizatorul de tensiune negativă se poate înlocui cu un tranzistor compus echivalent (de exemplu BD136 și 2N3055).

Tranzistoarele finale disipă fiecare o putere cuprinsă între 7 W (tensiunea de ieșire de 15 V și curentul de sarcină de 1 A) și 20 W (tensiuni de ieșire apropiate de 0 V și același consum). Acestea se vor monta pe același radiator (izolate) dimensionat astfel încît să poată disipa pînă la 40 W fără o încălzire exagerată.

Transformatorul de rețea se realizează pe un miez din tole E14 cu grosimea pachetului de 30mm, bobinînd în primar 1320 spire CuEm cu diametrul de 0,35mm iar în secundar două înfășurări a cîte 96 de spire CuEm cu diametru 0,75mm.

Blocul de redresare și filtrare este realizat cu o punte de tip 3PM1 pe brațele căreia se montează condensatoare ceramice de 47nF. Acestea au rol de reducere a perturbațiilor introduse de rețea în secundarul transformatorului. Condensatoarele de filtraj vor avea minim 2200 μF/25V.

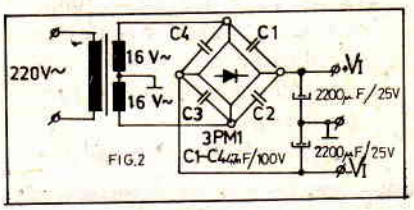


FIG.2

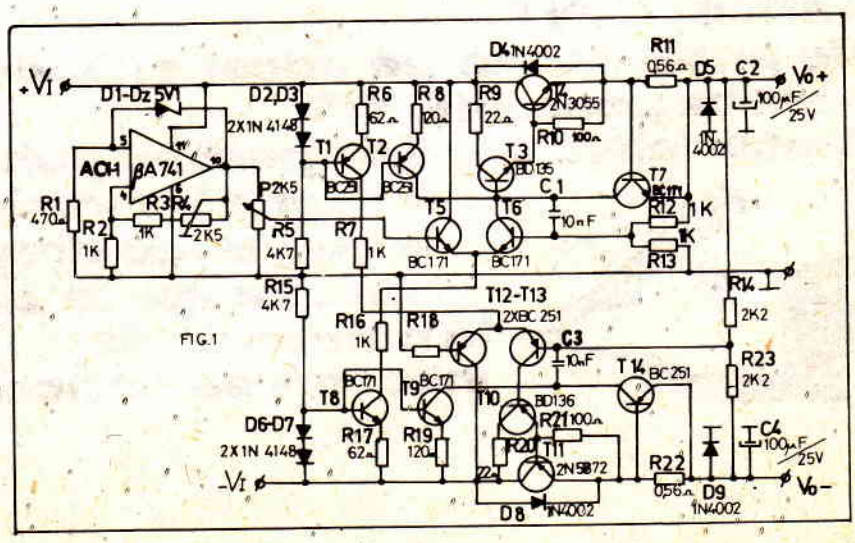


FIG.1

TAA 661 - AMPLIFICATOR LIMITATOR SI DEMODULATOR MF

DESCRIERE GENERALĂ

TAA 661 este un circuit integrat monolitic destinat amplificării și demodulării semnalelor modulate în frecvență din calea de sunet a televizoarelor.

CARACTERISTICI NOTABILE:

- amplificator limitator de bandă largă;
- demodulator MF, a cărui aliniere se face cu o bobină;
- etaj de ieșire cu impedanță redusă: 100 Ohmi;
- stabilizator intern de tensiune.

Schema bloc și configurația terminalelor (vedere de sus) se dau în figura alăturată.

In componența schemei bloc intră:

-sursa stabilizată;

-amplificatorul limitator cu reacție totală în domeniul frecvențelor joase, alcătuit din 4 etaje cu structură diferențială;

-demodulatorul construit dintr-un multiplicator analogic folosit ca detector sensibil la fază;

-etajul de ieșire.

Sursa stabilizată furnizează tensiunile de alimentare necesare pentru o funcționare corectă a circuitului. Condensatoarele C1 și C2 asigură o impedanță scăzută la înaltă frecvență a surselor echivalente corespunzătare terminalelor 7 și 2.

Amplificatorul limitator furnizează detectorului sensibil la fază un semnal cu forma și amplitudinea necesară funcționării corecte, pornind de la un nivel scăzut al semnalului de intrare. Condensatorul C_F conectat la terminalul 5 asigură o reacție totală în domeniul frecvențelor joase.

Demodulatorul extrage informația prezentă în semnalul modulat în frecvență, efectuînd produsul analogic între semnalul de la ieșirea amplificatorului limitator și același semnal preluat de circuitul acordat LC cu rol de defazor. Condensatorul C3 scurtcircuitează la masă componentele de foarte înaltă frecvență ale semnalului de la ieșirea demodulatorului și asigură dezaccentuarea semnalului de audiofrecvență, necesar la recepția semnalelor modulate în frecvență.

Etajul de ieșire furnizează semnalul util sub o impedanță internă relativ scăzută, permițînd o conectare directă cu circuitele următoare de prelucrare a semnalului.

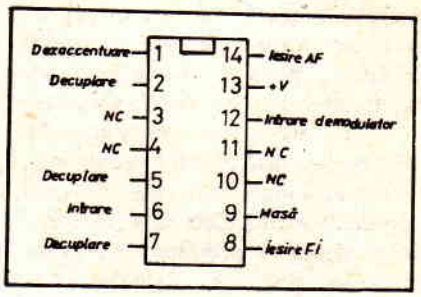
Valori limită absolute:

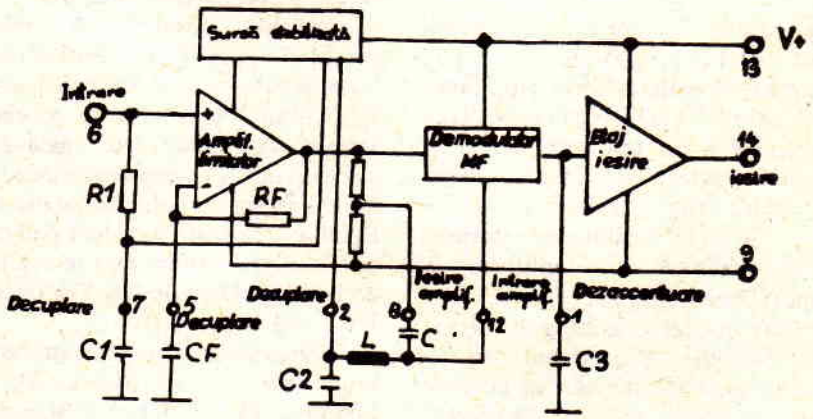
-tensiunea de alimentare 15V;

-gama temperaturilor de funcționare 0-70 C°

-puterea disipată 500 mW;

-rezistența termică joncțiune-ambiant 200°C/W.

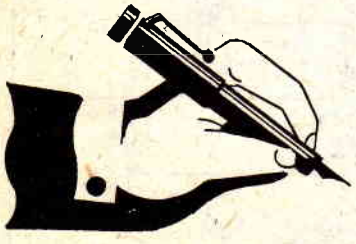




IMPORTANT!

Ne puteti scrie pe adresa: Bucuresti, casuta postala 5-51

Materialele trimise pentru publicare se vor încadra la rubricile enumerate la pag. 2, cu drepturile de autor specificate la pag. 3



În numarul viitor: „Reguli pentru întocmirea articolelor publicabile"

ELECTROMAGNETICA

emars

tv broadcast satellite equipment

TELECOMMUNICATIONS EQUIPMENT FACTORY
BUCHAREST-ROMANIA 266-268, CALEA RAHOVEI; 76402- PHONE 80 20 20 TELEX: 11578

CITIND REVISTA

electronistul

AVETI O SANSA DE A AJUNGE LA CAPATUL ORICARUI FIR.

Lei 24